Cat. No. I527-DE1-02

# SYSDRIVE

**Frequenzumrichter 3G3MV**

# Technisches Handbuch

**Kurzübersicht**

67 Grundfunktion
97 Erweiterte Betriebsfunktion
183 Wartung
205 Technische Daten

Advanced Industrial Automation

OMRON

# SYSDRIVE
# Frequenzumrichter 3G3MV
## Technisches Handbuch

*September 2000*

© Copyright by OMRON, Langenfeld, September 2000

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form, wie z. B. Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren, ohne schriftliche Genehmigung der Firma OMRON, Langenfeld, reproduziert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Änderungen vorbehalten.

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt der Serie SYSDRIVE 3G3MV entschieden haben. Eine richtige Anwendung und Handhabung des Produktes gewährleisten eine den Spezifikationen entsprechende Produktleistung, verlängern die Produktanwendungsdauer und können vor möglichen Unfällen schützen.
Lesen Sie bitte dieses Handbuch gründlich, gehen Sie mit Sorgfalt bei der Handhabung und dem Betrieb des Produktes vor.

## HINWEISE

1. Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen des Produktes und dessen Anschluss an andere Produkte. Gehen Sie davon aus, dass nur die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen möglich sind.
2. Die Dokumentation dieses Produktes wurde mit größter Sorgfalt erstellt, wenn Sie dennoch Vorschläge zur Verbesserung dieses Handbuches haben, setzen Sie sich bitte mit unserem OMRON Vertriebsbüro in Verbindung.
3. Das Produkt enthält potentiell gefährliche Teile unter der Abdeckung. Versuchen Sie nicht, das Gehäuse zu öffnen. Dies kann zu Verletzung oder zum Tod führen oder das Produkt beschädigen. Versuchen Sie niemals, das Produkt zu reparieren oder zu zerlegen.
4. Wir empfehlen, dass Sie die folgenden Vorsichtshinweise in alle technischen Handbücher aufnehmen, die Sie für die Systeme vorbereiten, in die das Produkt installiert wird.
   - Vorsichtshinweise zu den Gefahren von Hochspannungsgeräten.
   - Vorsichtshinweise zum Berühren der Klemmen des Produktes – auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung können diese spannungsführend sein.
5. Spezifikationen und Funktionen können ohne Hinweis geändert werden, um die Produktleistung zu verbessern.

## Vor dem Auspacken zu überprüfende Gegenstände

Überprüfen Sie die folgenden Gegenstände, bevor Sie das Produkt auspacken:

- Wurde das richtige Produkt geliefert (d. h. die richtige Modellnummer und entsprechend den Spezifikationen)?
- Wurde das Produkt beim Versand beschädigt?
- Sind Schrauben oder Bolzen lose?

# INHALT

**Kapitel 1 – Überblick . . . . . 1**

1-1 Funktionen . . . . . 2
1-2 Bezeichnungen . . . . . 5
1-3 Neue Merkmale . . . . . 7

**Kapitel 2 – Design . . . . . 9**

2-1 Installation . . . . . 10
2-1-1 Abmessungen . . . . . 10
2-1-2 Installationshinweise . . . . . 14
2-1-3 Abnahme und Anbringung der Abdeckungen . . . . . 15
2-2 Verdrahtung . . . . . 18
2-2-1 Klemmenblock . . . . . 19
2-2-2 Standardanschlüsse . . . . . 25
2-2-3 Verdrahtung der Leistungsklemmen . . . . . 26
2-2-4 Verdrahtung der Steuerklemmen . . . . . 38
2-2-5 Verdrahtung entsprechend den EG–Richtlinien . . . . . 39

**Kapitel 3 – Vorbereitungen für Betrieb und Überwachung . . . . . 43**

3-1 Bezeichnungen . . . . . 44
3-1-1 Teilebezeichnungen und deren Funktionen . . . . . 44
3-1-2 Beschreibung von Steuerfunktionen . . . . . 46
3-2 Parameterkopier– und Verifizierungsfunktion . . . . . 50
3-2-1 Kopieren und Verifizieren von Parametern . . . . . 50
3-2-2 Parameterkopier–Verfahren . . . . . 51
3-2-3 Parameter–Leseschutz–Auswahl (Daten–Schreibschutz für den EEPROM–Speicher der Bedienkonsole) . . . . . 56
3-2-4 Parameterkopier– oder Verifizierungsfehler . . . . . 56

**Kapitel 4 – Testlauf . . . . . 59**

4-1 Durchführung des Testlaufs . . . . . 60
4-2 Betriebsbeispiel . . . . . 61

**Kapitel 5 – Grundfunktionen . . . . . 67**

5-1 Initialisierungseinstellung . . . . . 68
5-1-1 Einstellung der Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung (n001) 68
5-1-2 Einstellung der Regelungsbetriebsart (n002) . . . . . 69
5-2 Betrieb in der Vektorregelung . . . . . 70
5-3 Betrieb in der U/f–Regelung . . . . . 71
5-3-1 Einstellung des Motornennstroms (n036) . . . . . 71
5-3-2 Einstellung der U/f–Kennlinie (n011 bis n017) . . . . . 72
5-4 Einstellung der ORT/FERN–Betriebsart . . . . . 73
5-5 Auswahl der Start/Stopp–Quelle . . . . . 74
5-6 Einstellung des Frequenzsollwertes . . . . . 75
5-6-1 Auswahl der Frequenzsollwertquelle . . . . . 75
5-6-2 Obere und Untere Frequenzsollwert–Grenzen . . . . . 76
5-6-3 Frequenzsollwert des Analogeingangs . . . . . 76
5-6-4 Einstellen der Festfrequenzen . . . . . 80
5-6-5 Einstellung der Frequenzsollwerte über den Impulsketteneingang . . . . . 84
5-7 Einstellung der Beschleunigungs–/Bremszeit . . . . . 85
5-8 Sperrung der Rückwärtsdrehrichtung . . . . . 87
5-9 Auswahl der Stopp–Funktion . . . . . 87

5-10 Multifunktions–E/A's . . . . . 88
5-10-1 Multifunktionseingänge . . . . . 88
5-10-2 Multifunktionausgänge . . . . . 92
5-11 Multifunktions–Analogausgang und Impulsüberwachungsausgang . . . . . 94
5-11-1 Einstellung des Multifunktions–Analogausgangs (n065 bis n067) . . . . . 94
5-11-2 Impulsausgang (n065 und n150) . . . . . 95

**Kapitel 6 – Erweiterte Betriebsfunktionen . . . . . 97**

6-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung und Anpassung . . . . . 98
6-1-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung . . . . . 98
6-1-2 Einstellung des Ausgangsdrehmoments in der Vektorregelung . . . . . 99
6-2 Energiespar–Regelung . . . . . 101
6-2-1 Energiespar–Regelungsbetrieb . . . . . 101
6-2-2 Einstellung der Energiespar–Auswahl . . . . . 102
6-3 PID–Regelung . . . . . 106
6-3-1 Anwendungen der PID–Regelung . . . . . 106
6-3-2 PID–Regelungsbetrieb . . . . . 107
6-3-3 Arten der PID–Regelung . . . . . 108
6-3-4 Blockdiagramm der PID–Regelung . . . . . 109
6-3-5 Eingangsauswahl des Soll– und Istwertes . . . . . 110
6-3-6 Einstellung der PID–Regelung . . . . . 111
6-3-7 PID–Anpassungen . . . . . 114
6-3-8 PID–Feineinstellung . . . . . 115
6-4 Einstellung der Trägerfrequenz . . . . . 118
6-5 DC–Bremsfunktion . . . . . 120
6-6 Blockierschutzfunktion . . . . . 121
6-7 Drehmomenterkennung . . . . . 124
6-8 Drehmomentkompensation . . . . . 126
6-9 Schlupfkompensation . . . . . 127
6-10 Andere Funktionen . . . . . 129
6-10-1 Bedienkonsole Anschlussfehler–Erfassung . . . . . 129
6-10-2 Motorschutzfunktionen (n037 und n038) . . . . . 129
6-10-3 Betrieb des Lüfters (n039) . . . . . 130
6-10-4 Kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrückung (n081) . . . . . 130
6-10-5 Automatischer Wiederanlauf (n082) . . . . . 131
6-10-6 Sprungfrequenzen (n083 bis n086) . . . . . 131
6-10-7 Akkumulierende Betriebszeit (n087, n088) . . . . . 132
6-10-8 Frequenzerkennung . . . . . 133
6-10-9 Speicher für Motorpotifunktion (n100) . . . . . 134
6-10-10 Eingangs–Phasenausfall–Erkennung (n166, n167) . . . . . 136
6-10-11 Ausgangsphasenausfall–Erkennung (n168, n169) . . . . . 137
6-10-12 Fehlerprotokoll (n178) . . . . . 137

# *Inhaltsverzeichnis*


**Kapitel 7 – Kommunikation ..... 139**

7-1 Einstellungen des Frequenzumrichters ..... 140
7-1-1 Einstellung der Kommunikationsbedingungen ..... 140
7-1-2 RUN–Befehlsauswahl (n003) ..... 143
7-1-3 Frequenzsollwert–Eingangsauswahl (n004) ..... 143
7-1-4 Einstellung der Multifunktionseingänge (n050 bis n056) ..... 144
7-2 Meldungskommunikation–Basisformat ..... 145
7-3 DSR–Meldung und Antwort ..... 147
7-3-1 Daten lesen (Funktions–Code: 03 Hex) ..... 147
7-3-2 Daten Schreiben/Broadcast–Daten Schreiben (Funktions–Code: 10 Hex) ..... 149
7-3-3 Rückkopplungsschleifen–Test (Funktions–Code: 08 Hex) ..... 151
7-4 Eingabebefehl ..... 153
7-5 Einstellung der Kommunikationsdaten ..... 153
7-6 Einzelheiten zu Registernummernzuweisungen ..... 155
7-6-1 E/A–Funktion ..... 155
7-6-2 Überwachungsfunktion ..... 156
7-7 Kommunikationsfehler–Codes ..... 159
7-8 Selbstdiagnosetest ..... 160
7-9 Kommunikation mit einer SPS ..... 161
7-9-1 Verfügbare SPS und Peripheriegeräte ..... 161
7-9-2 Verdrahtung der Kommunikationsleitung ..... 163
7-9-3 Übersicht der Protokollmakrofunktion ..... 164
7-9-4 Projektdatei erstellen ..... 168
7-9-5 Kontaktplanprogramm ..... 177
7-9-6 Kommunikationsansprechzeit ..... 181

**Kapitel 8 – Wartung ..... 183**

8-1 Schutz– und Diagnosefunktionen ..... 184
8-1-1 Fehlererfassung (schwerwiegende Fehler) ..... 184
8-1-2 Warnungserfassung (geringfügige Fehler) ..... 189
8-2 Entstörung ..... 192
8-2-1 Parameterfehler ..... 192
8-2-2 Motor läuft nicht ..... 193
8-2-3 Motor dreht sich in die falsche Richtung ..... 195
8-2-4 Motor gibt kein Drehmoment aus oder die Beschleunigung ist zu langsam ..... 195
8-2-5 Die Drehzahlgenauigkeit des Frequenzumrichters ..... 196
8-2-6 Bremszeit des Motors ist zu lang ..... 196
8-2-7 Vertikale Achslast sinkt, wenn Bremsen angewendet werden ..... 196
8-2-8 Motor überhitzt sich ..... 197
8-2-9 HF–Störungen, wenn der Frequenzumrichter anläuft. ..... 197
8-2-10 Fehlerstrom–Schutzschalter wird ausgelöst, wenn der Frequenzumrichter anläuft ..... 197
8-2-11 Mechanische Vibrationen ..... 198
8-2-12 Keine stabile PID–Regelung möglich oder Regelung fehlerhaft ..... 199
8-2-13 Motorvibration in der Energiespar–Regelung ..... 199
8-2-14 Motor dreht sich, nachdem der Frequenzumrichter abgeschaltet wurde ..... 199
8-2-15 Erfasst OV (Überspannung) und blockiert beim Starten des Motors ..... 200
8-2-16 Ausgangsfrequenz erreicht nicht Frequenzsollwert ..... 200
8-2-17 Der Frequenzumrichter läuft nicht ..... 200
8-3 Wartung und Inspektion ..... 201

**Kapitel 9 – Technische Daten ..... 205**

9-1 Technische Daten des Frequenzumrichters ..... 206
9-2 Technische Daten der Option ..... 209
9-2-1 Optionsliste ..... 209
9-2-2 CompoBus/D–Kommunikationseinheit ..... 210
9-2-3 Lüftereinheit ..... 211
9-2-4 Skalierungsmesser ..... 212
9-2-5 Bremswiderstand ..... 214
9-2-6 Bremswiderstandseinheit ..... 215
9-2-7 ZK–Drossel ..... 216
9-2-8 DIN–Schienen–Montagewinkel ..... 217
9-2-9 AC–Drossel ..... 218
9-2-10 EMV–kompatibles Entstörfilter ..... 220
9-2-11 Ausgangsentstörfilter ..... 227

**Kapitel 10 – Parameterliste ..... 229**

**Kapitel 11 – Verwendung von Frequenzumrichter und Motor ..... 255**

## *Hinweis:*

OMRON Produkte werden für eine korrekte Anwendung, gemäß den vorschriftsmäßigen Verfahren und von einem entsprechend ausgebildeten Bediener betrieben und nur zu den Zwecken, die in diesem Handbuch beschrieben sind, hergestellt.

Die folgenden Konventionen dienen dazu, Vorsichtsmaßnahmen zu kennzeichnen und in diesem Handbuch zu klassifizieren. Beachten Sie immer die Informationen, die ihnen hierüber zur Verfügung gestellt werden. Das Versäumnis, Vorsichtsmaßnahmen zu beachten, kann zu Verletzungen von Menschen oder zu Schäden an den Betriebseinrichtungen führen.

⚠ **Achtung** Zeigt eine bedrohliche, gefährliche Situation an, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu ernsten Verletzung führen kann.

⚠ **Warnung** Zeigt eine potentiell gefährliche Situation an, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu ernsten Verletzung führen könnte.

⚠ **Vorsicht** Zeigt eine potentiell gefährliche Situation an, die, wenn nicht vermieden, zu leichteren oder mittelschweren Verletzung oder Beschädigungen der Betriebseinrichtungen führen könnte.

## *OMRON Produktreferenz*

Alle OMRON Produktbezeichnungen werden in diesem Handbuch groß geschrieben. Der Begriff “Baugruppe” wird groß geschrieben, wenn er sich auf ein OMRON–Produkt bezieht, unabhängig davon, ob er sich innerhalb des eigentlichen Produktnamens befindet oder nicht.

Die Abkürzung “Ch”, die auf einigen Anzeigen und auf einigen OMRON–Produkten erscheint, bedeutet häufig ”Wort” und ist in der Dokumentation in diesem Sinn mit ”Wd” abgekürzt.

Die Abkürzung “SPS” bedeutet ausschließlich speicherprogrammierbare Steuerung.

## *Visuelle Hilfen*

Die folgenden Überschriften erscheinen in der linken Spalte des Handbuchs, um Ihnen zu helfen, andere Arten von Informationen aufzufinden.

**Hinweis** Kennzeichnet besondere Hinweise für einen effizienten und praktischen Betrieb des Produktes.

# *Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen*

Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie die SYSDRIVE–Frequenzumrichter und das Zubehör verwenden.

Dieses Handbuch kann Abbildungen des Produktes mit Schutzabdeckungen beinhalten, die abgenommen wurden, um die Komponenten des Produktes im Detail zu beschreiben. Stellen Sie sicher, dass diese Schutzabdeckungen angebracht sind, bevor das Produkt verwendet wird.

Kontaktieren Sie ein OMRON Vertriebsbüro, wenn Sie das Produkt nach einem langen Lagerzeitraum verwenden.

⚠ **Warnung** Berühren Sie nicht die Innenseite des Frequenzumrichters. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

⚠ **Warnung** Die Wartung oder Inspektion darf erst nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung durchgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass die CHARGE–Anzeige nicht leuchtet und warten Sie den Ablauf der Zeit, die auf der vorderen Abdeckung spezifiziert ist, ab. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

⚠ **Warnung** Sie sollten die folgenden Belastungssituationen für das Kabel vermeiden: Beschädigung, Zug, schwere Belastung und Beanspruchung sowie Druck auf das Kabel. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

⚠ **Warnung** Berühren Sie die drehenden Teile des Motors nicht während des Betriebs. Hierdurch könnten Verletzungen verursacht werden.

⚠ **Warnung** Führen Sie keine Änderungen an dem Produkt durch. Andernfalls können Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

⚠ **Vorsicht** Lagern, installieren oder betreiben Sie das Produkt nicht an den folgenden Orten. Ein elektrischer Schlag, Feuer oder Schäden an dem Produkt könnten die Folge sein.

- Orte, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind.
- Orte, die Temperaturen oder Luftfeuchtigkeit außerhalb des in den Spezifikationen angegebenen Bereichs ausgesetzt sind.
- Orte, an denen es zu Kondensation als Folge starker Temperaturänderungen kommt.
- Orte, die ätzenden oder leicht entzündbaren Gasen ausgesetzt sind.
- Orte in der Nähe von Verbrennungsöfen.
- Orte, die Staub (besonders Eisenstaub) oder Salzen ausgesetzt sind.
- Orte, die Wasser, Öl oder Chemikalien ausgesetzt sind.
- Orte, die starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt sind.

⚠ **Vorsicht** Fassen Sie den Kühlkörper des Frequenzumrichters, den Bremswiderstand oder den Motor nicht an, während die Versorgungsspannung angelegt ist oder kurz nachdem die Spannung ausgeschaltet wurde. Die heißen Oberflächen könnten Brandwunden verursachen.

⚠ **Vorsicht** Führen Sie keinen Isolationsprüfspannungstest an irgendeinem Teil des Frequenzumrichters durch. Hierdurch können Schäden verursacht werden oder das Gerät kann versagen.

**Vorsicht** Führen Sie entsprechende und ausreichende Gegenmaßnahmen durch, wenn das System an einem der folgenden Orte installiert ist. Andernfalls könnten Geräteschäden verursacht werden.

- Orte, die statischer Elektrizität oder anderen Störungen ausgesetzt sind.
- Orte, die starken elektromagnetischen und magnetischen Feldern ausgesetzt sind.
- Orte, die einer möglichen radioaktiven Bestrahlung ausgesetzt sind.
- Orte in der Nähe von Spannungsversorgungen.

## Transportvorsichtsmaßnahmen

**Vorsicht** Tragen Sie das Gerät während des Transports nicht an der vorderen Abdekkung oder an der Bedienkonsole, sondern an dem Kühlkörper. Andernfalls könnten Verletzungen verursacht werden.

**Vorsicht** Ziehen Sie nicht an den Kabeln. Hierdurch können Schäden oder Fehlfunktionen verursacht werden.

## Installationsvorsichtsmaßnahmen

**Warnung** Sehen Sie einen entsprechenden Endanschlag auf der Maschinenseite als Sicherheitsmaßnahme vor. (Eine Haltebremse ist kein Gerät zum Anhalten im Sinne der Maschinensicherheit.)

**Warnung** Sehen Sie eine externe Not–Aus–Sicherheitsvorrichtung vor, um den Betrieb des Gerätes sofort zu stoppen und um die Versorgungsspannung zu unterbrechen. Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass das Produkt in der richtigen Einbaulage installiert wird und der spezifizierte Freiraum zwischen dem Frequenzumrichter und der Schalttafel oder anderen Geräten vorhanden ist. Andernfalls kann Feuer entstehen oder das Gerät versagen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in das Gerät gelangen. Andernfalls kann Feuer entstehen oder das Gerät versagen.

**Vorsicht** Schlagen Sie nicht auf das Gerät. Hierdurch können Schäden verursacht werden oder das Gerät kann versagen.

## Verdrahtungsvorsichtsmaßnahmen

**Warnung** Die Verdrahtung darf erst vorgenommen werden, nachdem sicher gestellt ist, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet wurde. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Die Verdrahtung darf nur von ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann ein elektrischem Schlag verursacht werden oder ein Brand entstehen.

**Warnung** Nehmen Sie den Betrieb erst nach Verdrahtung der Not–Aus–Schaltung auf. Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Warnung** Verbinden Sie die Erdungsklemmen immer mit einer Erde. Der Erdungswiderstand darf 100 Ω bei 200 VAC und 10 Ω bei einer Versorgungsspannung von 400 VAC nicht übersteigen. Durch einen fehlenden Anschluss an eine geeignete Erdung kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Vorsicht** Installieren Sie externe Trennschalter und ergreifen Sie andere Sicherheitsmaßnahmen gegen einen Kurzschluss in der externen Verdrahtung. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters der der AC–Versorgungsspannung entspricht. Eine falsche Spannungsversorgung kann zu einem Brand, zu Verletzungen oder Fehlfunktionen führen.

**Vorsicht** Schließen Sie den Bremswiderstand und die Bremswiderstandbaugruppe, wie im Handbuch beschrieben, an. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung richtig und unter der Beachtung der Sicherheitsvorschriften erfolgt ist. Andernfalls können Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Schrauben des Klemmenblocks fest angezogen werden. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden oder Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

**Vorsicht** Verbinden Sie keine AC–Versorgungsspannung mit dem U–, V– oder W–Ausgang. Hierdurch können Schäden verursacht werden oder das Gerät kann versagen.

## *Betriebs– und Einstellungsvorsichtsmaßnahmen*

**Warnung** Schalten Sie die Eingangsspannungsversorgung erst nach Aufsetzen der vorderen Abdeckung, der Klemmenabdeckungen, unteren Abdeckung und anderer optionaler Teile ein. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Nehmen Sie die vordere Abdeckung, Klemmenabdeckungen, untere Abdeckung, Bedienkonsole oder optionale Teile nicht ab, während die Versorgungsspannung angelegt ist. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag oder eine Beschädigung des Produkts verursacht werden.

**Warnung** Betreiben Sie die Bedienkonsole oder die Schalter nicht mit feuchten Händen. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Berühren Sie nicht die Innenseite des Frequenzumrichters. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Kommen Sie der Maschine nicht zu nahe, wenn Sie die automatische Fehlerrücksetzung verwenden, da die Maschine abrupt aktiviert werden kann, nachdem sie durch einen Alarm gestoppt wurde. Hierdurch könnten Verletzungen verursacht werden.

**Warnung** Kommen Sie der Maschine nach einem Rücksetzen nach einer kurzen Versorgungsspannungunterbrechung nicht zu nahe, da ein unerwarteter Wiederanlauf stattfinden könnte. Hierdurch könnten Verletzungen verursacht werden.

**Warnung** Stellen Sie einen separaten Not–Aus–Schalter zur Verfügung. Ein fehlender Not–Aus–Schalter könnte zu Verletzungen führen.

**Warnung** Stellen Sie sicher, dass das RUN–Signal vor dem Einschalten der Spannungsversorgung, dem Rücksetzen des Alarms oder dem Umschalten des LO(cal)/RE(mote)–Wahlschalters ausgeschaltet wird. Die Ausführung dieser Funktionen bei eingeschaltetem RUN–Signal kann zu Verletzungen führen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die zulässigen Arbeitsbereiche von Motoren und Maschinen vor dem Betrieb überprüft werden, da die Maschinengeschwindigkeit mit dem Frequenzumrichter leicht von niedrig auf hoch geändert werden kann. Eine Unterlassung dieser Prüfung kann zu Schäden an der Anlage führen.

**Vorsicht** Stellen Sie ggf. eine separate Haltebremse zur Verfügung. Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Vorsicht** Führen Sie keine Signalprüfung während des Betriebs durch. Andernfalls können Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

**Vorsicht** Ändern Sie alle Einstellungen nur nach umfassenden Überlegungen. Andernfalls können Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

## *Wartungs– und Inspektionsvorsichtsmaßnahmen*

**Warnung** Berühren Sie keine Klemmen des Frequenzumrichters, während die Versorgungsspannung anliegt.

**Warnung** Wartungen und Inspektionen dürfen nur nach Abschalten der Spannungsversorgung im spannungsfreien Zustand und nach Ablauf der auf der Abdeckung aufgedruckten Zeit erfolgen. Stellen Sie sicher, dass die CHARGE–Anzeige nicht leuchtet. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Wartung, Inspektion oder der Teileaustausch dürfen nur von befugtem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden oder Verletzungen können die Folge sein.

**Warnung** Versuchen Sie nicht, das Gerät zu zerlegen oder zu reparieren. Dies kann einem elektrischen Schlag oder Verletzungen verursachen.

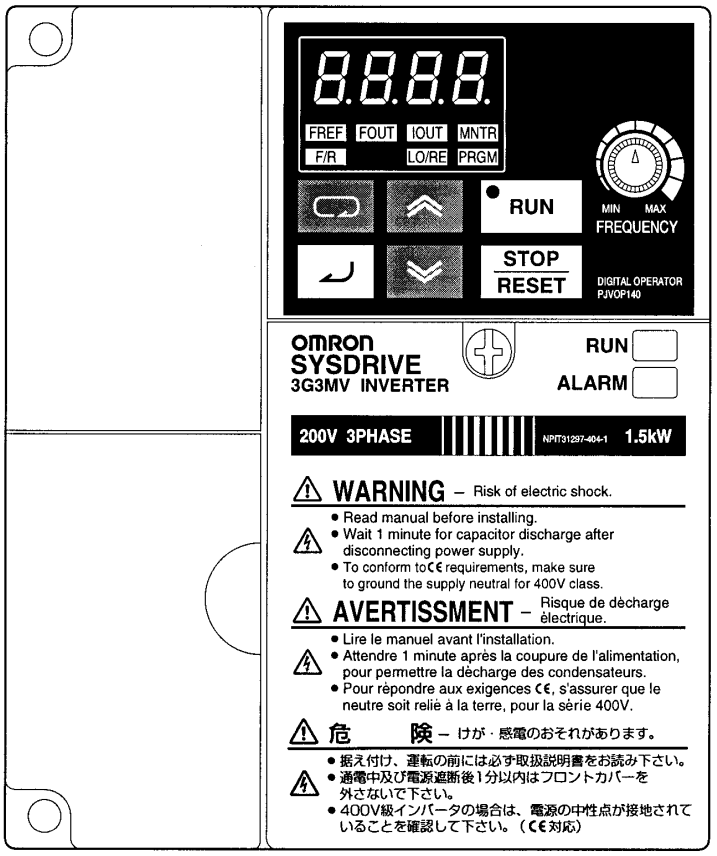
**Vorsicht** Handhaben Sie den Frequenzumrichter sorgfältig, da Halbleiterelemente integriert sind. Eine unsachgemäße Handhabung kann zu Fehlfunktionen führen.

**Vorsicht** Ändern Sie keine Verdrahtung, ziehen Sie keine Steckverbinder, Verbindungen der Konsole oder andere Teile ab oder ersetzen Sie keine Lüfter, während die Versorgungsspannung anliegt. Andernfalls können Verletzungen, Schäden oder Fehlfunktionen verursacht werden.

# *Warnschilder*

Warnschilder sind auf dem Produkt angebracht, wie die folgende Abbildung dar–stellt. Befolgen Sie die hier aufgeführten Anweisungen.

## ■ Warnschilder




Warnschild

## ■ Warnung

**⚠ WARNING** – Risk of electric shock.

- Read manual before installing.
- Wait 1 minute for capacitor discharge after disconnecting power supply.
- To conform to CE requirements, make sure to ground the supply neutral for 400V class.

**⚠ AVERTISSMENT** – Risque de décharge électrique.

- Lire le manuel avant l'installation.
- Attendre 1 minute après la coupure de l'alimentation, pour permettre la décharge des condensateurs.
- Pour répondre aux exigences CE, s'assurer que le neutre soit relié à la terre, pour la série 400V.

**⚠ 危険** – けが・感電のおそれがあります。

- 据え付け、運転の前には必ず取扱説明書をお読み下さい。
- 通電中及び電源遮断後1分以内はフロントカバーを外さないで下さい。
- 400V級インバータの場合は、電源の中性点が接地されていることを確認して下さい。（CE対応）

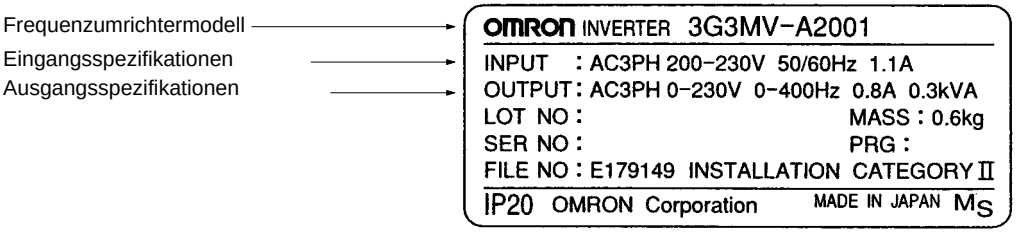
# *Überprüfung vor dem Auspacken*

## ■ Überprüfung des Produktes

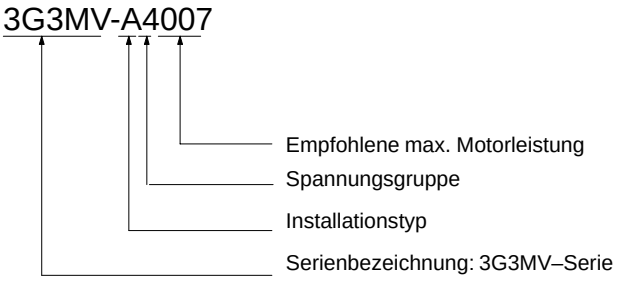
Überprüfen Sie bei der Anlieferung, ob das gelieferte Produkt der bestellte SYSDRIVE 3G3MV–Frequenzumrichter ist.

Setzen Sie sich sofort mit einem OMRON Vertriebsbüro in Verbindung, falls Sie irgendein Problem mit dem Produkt feststellen sollten.

### ● Überprüfung des Typenschilds




### ● Überprüfung des Modells




**Empfohlene max. Motorleistung**

| | |
|---|---|
| 001 | 0,1 kW |
| 002 | 0,25 kW |
| 004 | 0,55 kW |
| 007 | 1,1 kW |
| 015 | 1,5 kW |
| 022 | 2,2 kW |
| 040 | 4,0 kW |
| 055 | 5,5 kW |
| 075 | 7,5 kW |

**Spannungsgruppe**

| | |
|---|---|
| 2 | Eingangsspannung 230 VAC, dreiphasig (230-V–Gruppe) |
| B | Eingangsspannung 230 VAC, einphasig (230-V–Gruppe) |
| 4 | Eingangsspannung 400 VAC, dreiphasig (400-V–Gruppe) |

**Installationstyp**

| | |
|---|---|
| A | Modelle für Frontplatten–Montage (IP20) oder geschlossene Wandmontage |

- **Überprüfung auf Schäden**

  Überprüfen Sie das allgemeine Erscheinungsbild des Gerätes auf Schäden oder Kratzer, die durch den Transport verursacht wurden.

### ■ Überprüfung des Zubehörs

Befestigungsschrauben und andere erforderliche Teile müssen vom Anwender selbst bereitgestellt werden.

# *Zu diesem Handbuch*

Dieses Handbuch ist in die in der folgendenden Tabelle aufgeführten Kapitel unterteilt. Um Ihnen einen effektiven Nutzen dieses Handbuches zu ermöglichen, werden die Informationen nach Anwendungsgebieten unterteilt.

| Abschnitt | Inhalt |
|---|---|
| Abschnitt 1 Übersicht | Beschreibt Funktionen und Bezeichnungen. |
| Abschnitt 2 Design | Gibt Hinweise zu Abmessungen, Installationsverfahren und Verdrahtungen und liefert Informationen über Design und Auswahl von Peripheriegeräten. |
| Abschnitt 3 Vorbereitung für den Betrieb und die Steuerung | Beschreibt Bezeichnungen und digitale Betriebsverfahren für den Betrieb und die Steuerung des Frequenzumrichters. Kopieren von Daten und andere Funktionen werden beschrieben. |
| Abschnitt 4 Testlauf | Beschreibt das Verfahren zur Steuerung eines Motors über die Frequenzeinstellung auf der Vorderseite des Frequenzumrichters. Kann für den Testbetrieb der Anlage verwendet werden. |
| Abschnitt 5 Grundfunktionen | Beschreibt die grundsätzlichen Steuerfunktionen des Frequenzumrichters für Anwender, die nicht mit Frequenzumrichtern vertraut sind. Die erforderlichen Funktionen, um einen Motor mit dem Frequenzumrichter zu betreiben, werden beschrieben. |
| Abschnitt 6 Erweiterte Betriebsfunktion | Beschreibt alle Funktionen des Frequenzumrichters. Diese Funktionen ermöglichen effektivere Anwendungen und schließen Funktionen zur Verbesserung der Motorsteuerung über den Frequenzumrichter ein, wie z. B.Ansprechempfindlichkeit (Drehmomentkenndaten), Erhöhung der Drehzahlgenauigkeit, PID–Steuerung, Drehmomenterkennung und andere Funktionen. |
| Abschnitt 7 Kommunikation | Beschreibt die allgemeinen Funktionen der RS-422/RS-485–Kommunikation, die der Frequenzumrichter bietet, einschließlich der Anschlussmethoden und Probeprorammierung für die SYSMAC–SPS. |
| Abschnitt 8 Wartung | Liefert Informationen zur Wartung, Inspektion und Fehlersuche. |
| Abschnitt 9 Technische Daten | Liefert technische Daten des Frequenzumrichters sowie technische Daten und Abmessungen der Peripheriegeräte. |
| Abschnitt 10 Liste der Parameter | Liefert die Basisinformationen der Frequenzumrichterparameter als Referenz für Anwender, die bereits mit den Funktionen des Frequenzumrichters vertraut sind. Parameter werden zusammen mit der Seitennummer weiterführender Informationen aufgeführt, um eine einfache Referenz zu ermöglichen. |
| Abschnitt 11 Verwendung des Frequenzumrichters für einen Motor | Liefert Informationen über die Verwendung des Frequenzumrichters für einen Motor. |

# Kapitel 1

**Überblick** . . . . . **1**

1-1 Funktionen . . . . . 2
1-2 Bezeichnungen . . . . . 5
1-3 Neue Merkmale . . . . . 7

# 1-1 Funktionen

Der kompakte, Multifunktions–Frequenzumrichter der Serie 3G3MV SYSDRIVE ist ein kompakter Frequenzumrichter mit Spannungsvektorsteuerung im offenem Regelkreis.
Der Frequenzumrichter 3G3MV erfüllt EC–Richtlinien und UL/cUL–Normanforderungen bezüglich einer weltweiten Anwendung.
Desweiteren beinhaltet der Frequenzumrichter der 3G3MV-Serie eine Vielzahl nützlicher Steuerungs–, Netzwerk– und E/A–Funktionen, die vielseitig anwendbar und bedienerfreundlich sind.

## ■ SYSDRIVE 3G3MV–Frequenzumrichtermodelle

- Die nachfolgend aufgeführten 230–V–Gruppen (drei– und einphasig) und 400-V-Gruppen (dreiphasig) 3G3MV–Modelle sind lieferbar.

| Nennspannung | Gehäuse | Maximal zur Verfügung stehende Motorleistung | Modell |
|---|---|---|---|
| 230 VAC, dreiphasig | Schalttafelmontage (entspricht IP20) | 0,1 kW | 3G3MV–A2001 |
| | | 0,25 kW | 3G3MV–A2002 |
| | | 0,55 kW | 3G3MV-A2004 |
| | | 1,1 kW | 3G3MV–A2007 |
| | | 1,5 kW | 3G3MV-A2015 |
| | | 2,2 kW | 3G3MV-A2022 |
| | | 4,0 kW | 3G3MV-A2040 |
| | geschlossen, Wandmontage (entspricht NEMA1 und IP20) | 5,5 kW | 3G3MV-A2055 |
| | | 7,5 kW | 3G3MV-A2075 |
| 230 VAC, einphasig | Schalttafelmontage (entspricht IP20) | 0,1 kW | 3G3MV-AB001 |
| | | 0,25 kW | 3G3MV-AB002 |
| | | 0,55 kW | 3G3MV-AB004 |
| | | 1,1 kW | 3G3MV-AB007 |
| | | 1,5 kW | 3G3MV-AB015 |
| | | 2,2 kW | 3G3MV-AB022 |
| | | 4,0 kW | 3G3MV-AB040 |
| 400 VAC, dreiphasig | Schalttafelmontage (entspricht IP20) | 0,25 kW | 3G3MV-A4002 |
| | | 0,55 kW | 3G3MV-A4004 |
| | | 1,1 kW | 3G3MV-A4007 |
| | | 1,5 kW | 3G3MV-A4015 |
| | | 2,2 kW | 3G3MV-A4022 |
| | | 4,0 kW | 3G3MV-A4040 |
| | geschlossen, Wandmontage (entspricht NEMA1 und IP20) | 5,5 kW | 3G3MV-A4055 |
| | | 7,5 kW | 3G3MV-A4075 |

## ■ Hohes Drehment für eine Vielzahl von Anwendungen

Der 3G3MV ist der erste kompakte Frequenzumrichter von OMRON mit Spannungsvektorsteuerung im offenem Regelkreis, der eine Drehmomentausgabe von 150% des Nennmotordrehmoments bei einer Ausgansfrequenz von 1 Hz ermöglicht.

Er ermöglicht höhere Drehmomente bei niedrigen Frequenzen als alle herkömmlichen Frequenzumrichter. Desweiterern unterdrückt der 3G3MV Frequenzumrichter die Drehzahlschwankungen, die durch die Last hervorgerufen werden.

Er enthält eine vollautomatische Drehmomentanhebung, in der U/f–Steuerung.

Er enthält eine schnelle Strombegrenzungsfunktion und kann damit durch hohe Drehmomente hervorgerufene Überströme unterdrücken, und ermöglicht einen ruhigen Motorlaut.

## ■ Vielseitige, leicht zu verwendende Funktionen

- Das Sollwertpotentiometer der Bedienkonsole ermöglicht einen einfachen Betrieb und ist standardmäßig aktiviert.
- Die Bedienkonsole verfügt über eine Parameterkopier–Funktion und ermöglicht damit ein einfaches Parameter–Handling.
- Einfache Wartung. Der Lüfter ist leicht ersetzbar. Die Lebensdauer des Lüfters kann verlängert werden, indem dieser nur einschaltet wird, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
- Über eine integrierte Bremselektronik kann durch Anschluss eines Bremswiderstandes eine sehr hohe Dynamik erreicht werden.
- Verfügt über eine Einschaltstrom–Begrenzungsschaltung, um ein Kontaktschweißen an den Spannungsversorgungsschaltern zu verhindern.

## ■ Internationale Normen (EG–Richtlinien und UL/cUL–Normen)

Der Frequenzumrichter 3G3MV erfüllt EC–Richtlinien und UL/cUL–Normanforderungen bezüglich einer weltweiten Anwendung.

| Institut | | Anwendbare Norm |
|---|---|---|
| EG–Richtlinie | EMV–Richtlinie | EN50081–2 und EN50082–2 |
| | Sicherheitskleinspannungs–richtlinie | EN50178 |
| UL/cUL | | UL508C |

## ■ Kompatibel mit CompoBus/D und RS-422/485

- Unterstützt RS-422 und RS-485–Kommunikationen entsprechend dem MODBUS–Kommunikations–Protokoll, und ermöglicht damit einen einfachen Netzwerkaufbau mit Hilfe des Protokollmakros oder der ASCII–Baugruppe, die auf einer SYSMAC–SPS von OMRON montiert sind. Das MODBUS–Kommunikation–Protokoll ist ein Markenzeichen der AEG Schneider Automation.
- Anschluss an die 3G3MV-PDRT1-SINV CompoBus/D–Kommunikation. Eine E/A–Fernfunktion für die CompoBus/D–Kommunikationen ist mit dem 3G3MV–Frequenzumrichter verfügbar und ermöglicht eine einfache Kommunikation, wie die E/A–Standardkommunikationen.
  Desweiteren entspricht die CompoBus/D–Kommunikation dem DeviceNet–Kommunikationsprotokoll für offene Netzwerke und ermöglicht damit einen Aufbau mit mehreren Netzwerkanbietern, in denen die Geräte anderer Firmen mit eingeschlossen werden können.

**Hinweis 1.** Die MODBUS–Kommunikation und CompoBus/D–Kommunikation kann nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Die erforderliche Kommunikationsart muss ausgewählt werden.

**Hinweis 2.** Nur CompoBus/D–Kommunikationseinheiten, die nach dem 1. Januar 2000 hergestellt wurden, können an 5,5-kW und 7,5-kW–Frequenzumrichter angeschlossen werden. Frühere Produkte sind nicht mit diesen Frequenzumrichtern kompatibel.

## ■ Verwendung einer Vielzahl von E/A–Signalen

Eine Vielzahl von E/A–Signalen kann über einen großen Anwendungsbereich verwendet werden, wie nachfolgend beschrieben.

- Analoger Spannungseingang: 0 bis 10 V
- Analoger Stromeingang: 4 bis 20 oder 0 bis 20 mA
- Impulsketteneingang: 0,1 bis 33,0 kHz mit Parameter eingestellt.
- Multifunktionsanalogausgänge oder Impulskettenausgänge können als Monitorausgang ausgewählt werden.

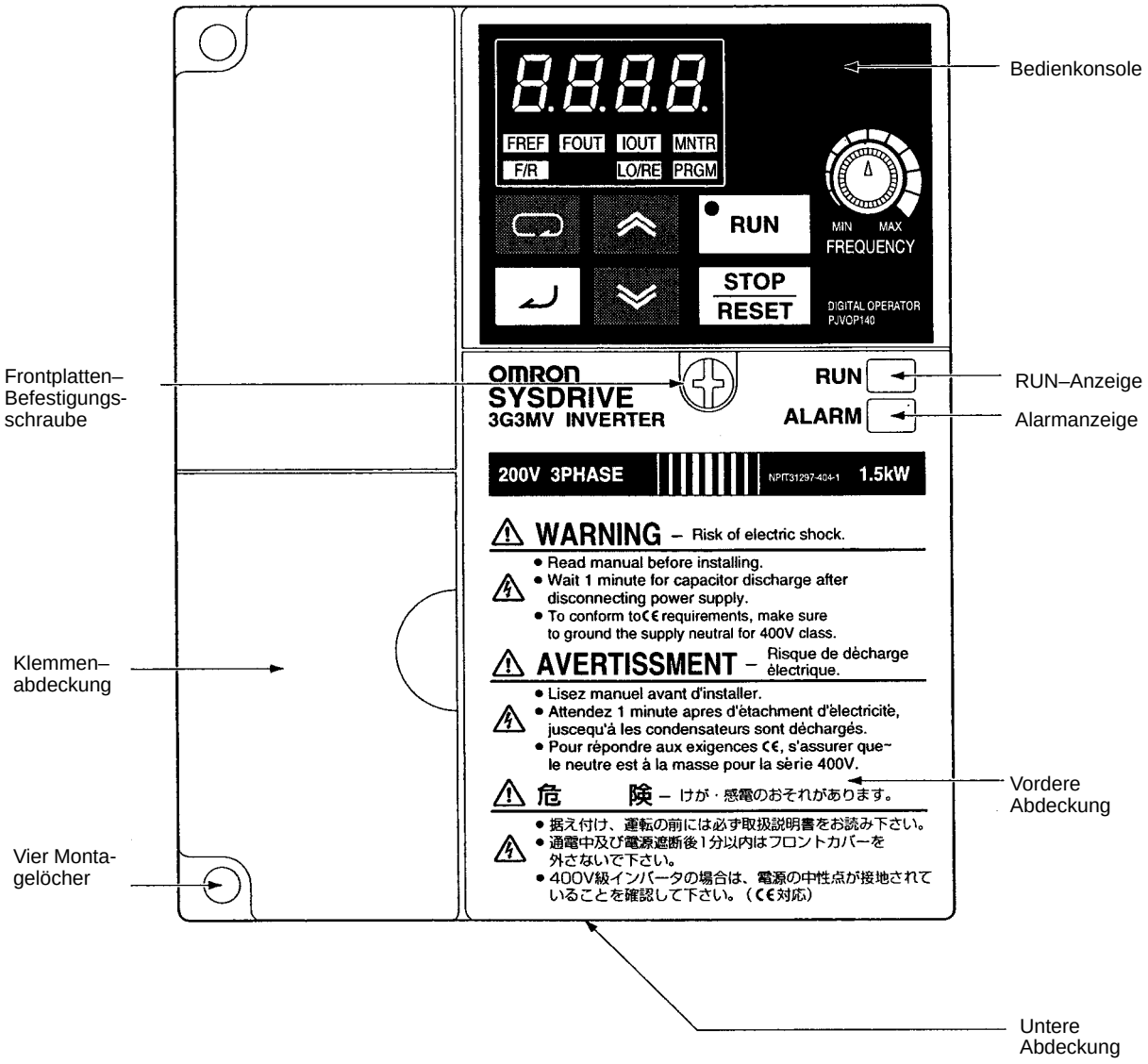
## ■ Unterdrückung von Oberwellen

DC–Drosseln können angeschlossenen werden, um Oberwellen wirkungsvoller als mit konventionellen AC–Entstörgliedern zu unterdrücken.

Eine weitere Verbesserung der Unterdrückung der Oberwellen ist mit einer kombinierten Anwendung der DC– und AC–Entstörglieder möglich.

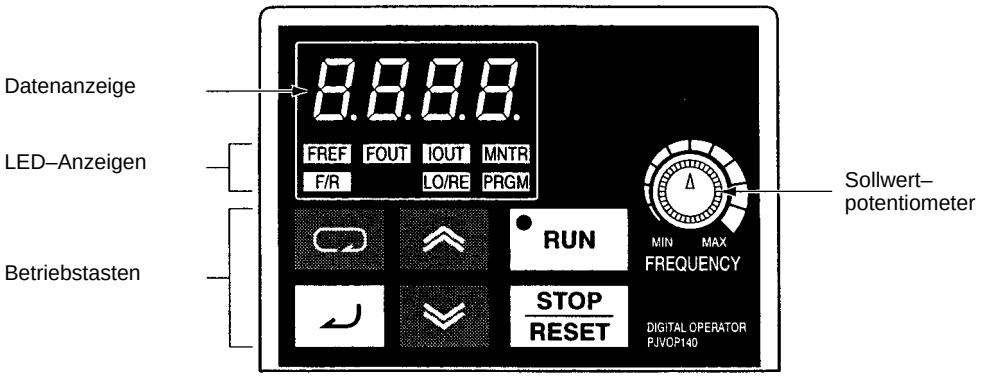
# 1-2 Bezeichnungen

## ■ Bedienfeld




**Hinweis** Die folgenden 230-V–Modelle besitzen keine Klemmenabdeckung oder Montagelöcher. Anstelle dessen wird die vordere Abdeckung als Klemmenabdeckung verwendet und zwei U-förmige Ausschnitte stehen anstelle der Montagelöcher zur Verfügung.
3G3MV-A2001 (0,1 kW), 3G3MV-A2002 (0,2 kW), 3G3MV-A2004 (0,4 kW) und 3G3MV-A2007 (0,75 kW)
3G3MV-AB001 (0,1 kW), 3G3MV-AB002 (0,2 kW) und 3G3MV-AB004 (0,4 kW)

## ■ Bedienkonsole




| Taste/Anzeige | Bezeichnung | Funktion |
|---|---|---|
| 8.8.8.8. | Datenanzeige | Zeigt relevante Datenfelder, wie Frequenzsollwert, Ausgangsfrequenz und Parametersätze an. |
| MIN MAX FREQUENCY | Sollwertpotentiometer | Spezifiziert den Frequenzsollwert innerhalb eines Bereichs zwischen 0 Hz und Maximalfrequenz. |
| FREF | FREF–Anzeige | Der Frequenzsollwert kann angezeigt oder eingestellt werden, während diese Anzeige leuchtet. |
| FOUT | FOUT–Anzeige | Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| IOUT | IOUT–Anzeige | Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters wird angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| MNTR | MNTR–Anzeige | Die in U01 bis U18 anstehenden Werte werden angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| F/R | F/R–Anzeige | Die Drehrichtung kann beim Betrieb des Frequenzumrichters verändert werden, während diese Anzeige leuchtet. |
| LO/RE | LO/RE–Anzeige | Ort/FERN–Umschaltung<br>**Hinweis** Der Status dieser Anzeige kann nur im RUN–Status überwacht werden. Jede RUN–Befehlseingabe wird ignoriert, während diese Anzeige leuchtet. |
| PRGM | PRGM–Anzeige | Die Parameter n001 bis n179 können angezeigt und verändert werden, während diese Anzeige leuchtet.<br>**Hinweis** Während sich der Frequenzumrichter im RUN–Status befindet, können diese Parameter nur angezeigt werden. Nur einige Parameter können geändert werden. Jede RUN–Befehlseingabe wird ignoriert, während diese Anzeige leuchtet. |
| | Betriebsartentaste | Schaltet die LED–Anzeigen (Einstellung und Überwachung) sequentiell um.<br>Die Einstellung des Parameters wird abgebrochen, wenn diese Taste vor dem Abschluss der Eingabe gedrückt wird. |
| | Inkrementtaste | Erhöht die Parameternummer und –werte. |
| | Dekrementtaste | Verringert die Parameternummern und –werte. |
| | ENTER–Taste | Übernahme der Parameternummern und internen Datenwerte, nachdem sie eingegeben oder geändert wurden. |
| RUN | RUN–Taste | Startet den Frequenzumrichter, wenn der 3G3MV mit der Bedienkonsole betrieben wird. |
| STOP RESET | STOP/RESET–Taste | Stoppt den Frequenzumrichter, außer die STOP–Taste wurde über Parameter n007 deaktiviert. Arbeitet wie eine Rücksetz–Taste, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt. (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Aus Sicherheitsgründen ist die Rücksetzfunktion außer Betrieb, solange ein RUN–Befehl (vorwärts oder rückwärts) aktiviert ist. Warten Sie bis der RUN–Befehl ausgeschaltet ist, bevor Sie den Frequenzumrichter zurücksetzen.

# 1-3 Neue Merkmale

Die Modelle der 3G3MV–Serie mit einer Leistung von 5,5-kW und 7,5-kW (d. h. Modelle 3G3MV-A2055/A2075/ A4055/A4075) besitzen neue Merkmale. Diese Merkmale werden nachfolgende aufgeführt und in *Abschnitt 6* genauer beschrieben.

## ■ Neue Merkmale nur für 3G3MV-A2055/A2075/ A4055/A4075

- **Gehäuse: Geschlossene Wandmontage, entspricht IP20/NEMA1**

  Die 5,5-kW und 7,5-kW–Frequenzumrichter besitzen die Spezifikationen für die geschlossene Wandmontage und entsprechen IP20/NEMA1, daher sind sie bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von –10 bis 40°C einsetzbar.

**Hinweis** Um diesen Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von –10 bis 50°C einzusetzen, entfernen sie die oberen und unteren Abdeckungen, um ihn in ein Modell mit Schalttafelmontage (IP00) umzuwandeln.

- **Standardeinstellungen für V/f–Modell geändert (Parameter: n011 bis n017)**

  Für 5,5-kW und 7,5-kW Frequenzumrichter wurden zwei Standardeinstellungen geändert. Die Standardeinstellungen für die mittlere Ausgangsfrequenz–Spannung (VC) (n015) und die minimale Ausgangsfrequenzspannung (VMIN (n017) wurden beide auf 10 V für 230-V–Modelle und auf 20 V für 400-V-Modelle geändert.

- **Frequenzumrichter Überhitzung–Warneingabe (Parameters: n050 bis n056; Fehleranzeige: oH3)**

  Eine Frequenzumrichter–Überhitzungs–Warneingabe wurde als neue Funktion, die für Multifunktions–Eingänge 1 bis 7 (n050 bis n056) eingestellt werden kann, hinzugefügt. Wenn diese Warnung eingegeben wird, wird ein oH3–Fehler (geringfügiger Fehler) angezeigt. Diese Eingabe kann für Funktionen wie thermische Kontaktverbindungen für die periphere Überhitzungserfassung verwendet werden.

- **Frequenzsollwert–Verlust–Erfassung (Parameter: n064)**

  Wenn die Frequenz mit Hilfe analoger Frequenzsollwert–Eingaben (0 bis 10 V/4 bis 20 mA/0 bis 20 mA) festgelegt wird, ermittelt diese Funktion plötzliche Änderungen in den analogen Eingängen als Fehler (Unterbrechungen, Kurzschluss, Abbruch etc.) und gibt den Frequenzsollwert–Verlust–Ausgang, der in den Multifunktionsausgängen 1 bis 3 (n057 bis n059) eingestellt ist, aus. Nachdem die Änderung erfasst wurde, wird der Betrieb mit 80% des Frequenzsollwertes vor der Änderung fortgesetzt.

- **Akkumulierende Betriebszeit (Monitor: U-13; Parameter: n087, n088)**

  Diese Funktion errechnet akkumulierende Spannung–EIN–Zeit und Betriebszeit und speichert sie im Speicher. Verwenden Sie diese Funktion zur Überprüfung und Festlegung des Wartungsplans.

- **Einstellung der Drehzahlsuche (Parameter: n101, n102)**

  Diese Funktion wurde zur Einstellung der Drehzahlsuche hinzugefügt. (Die Drehzahlsuche dient zur Erfassung und Steuerung der Drehzahl eines frei laufenden Motors.) Die Zeit für die Drehzahlsuche und der Stromlevel können eingestellt werden.

- **Eingangs–Phasenausfall–Erfassung (Parameters: n166, n167; Fehleranzeige: PF)**
  Diese Funktion ermittelt Eingangsspannung–Phasenausfälle des Frequenzumrichters. Phasenausfälle werden über die Spannungsschwankungen der Leistungsschaltung ermittelt, daher kann diese Funktion auch für die Erfassung abnormaler Spannungsschwankungen in der Eingangsversorgungsspannung verwendet werden.

- **Ausgangs–Phasenausfall–Erfassung (Parameters: n168, n169; Fehleranzeige: LF)**
  Diese Funktion ermittelt Phasenausfälle zwischen dem Frequenzumrichterausgang und dem Motor.

- **Masseschluss–Erfassung (Fehleranzeige: GF)**
  Diese Funktion ermittelt Masseschlüsse zwischen dem Frequenzumrichterausgang und dem Erdpotential.

- **Lastkurzschluss–Erfassung (Fehleranzeige: SC)**
  Vor dem Frequenzumrichterausgang erfasst diese Funktion, ob der Ausgang kurzgeschlossen ist. Wenn ein Kurzschluss während des Betriebes auftritt, wird ein Überstrom (oC) erfasst.

## ■ Neue Merkmale für alle 3G3MV–Modelle

- **Kommunikationsfehler–Monitor (Monitor: U-15)**
  Diese Funktion zeigt Kommunikationsfehler an, die während einer seriellen Kommunikation (RS-422/RS-485) auftreten. Die angezeigten Fehler besitzen den gleichen Inhalt wie die allgemeinen seriellen Kommunikationsfehler mit der Registernummer 003D Hex.

- **Impulsketten–Frequenzsollwert–Eingangsfilterkonstante (Parameter: n076)**
  Diese Funktion stellt den ersten Verzögerungs–Digitalfilter für die Impulsketten–Frequenzsollwert–Eingänge ein.

- **Multifunktionsanalogeingänge (Parameter: n077 bis n079)**
  Diese Funktion wurde hinzugefügt, um die Einstellungen der Multifunktionsanalogeingänge der Bedienkonsole zu aktivieren. Mit dieser Funktion können Zusatz–Analogeingänge wie z. B. Zusatzfrequenzsollwerte und Frequenzsollwert–Offsetwerte oder –Verstärkung eingestellt werden.

**Hinweis** Wenn die Multifunktionsanalogeingänge für die Verwendung mit der PID–Regelung eingestellt ist, kann keine andere Multifunktionsanalogeingangsfunktion eingestellt werden, da sie andernfalls überlappen.

# Abschnitt 2

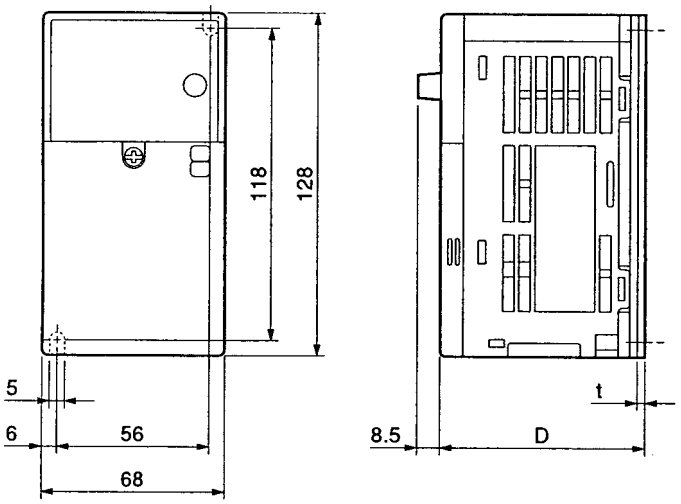
**Design . . . . . 9**

2-1 Installation . . . . . 10
2-1-1 Abmessungen . . . . . 10
2-1-2 Installationshinweise . . . . . 14
2-1-3 Abnahme und Anbringung der Abdeckungen . . . . . 15
2-2 Verdrahtung . . . . . 18
2-2-1 Klemmenblock . . . . . 19
2-2-2 Standardanschlüsse . . . . . 25
2-2-3 Verdrahtung der Leistungsklemmen . . . . . 26
2-2-4 Verdrahtung der Steuerklemmen . . . . . 38
2-2-5 Verdrahtung entsprechend den EG–Richtlinien . . . . . 39

# 2-1 Installation

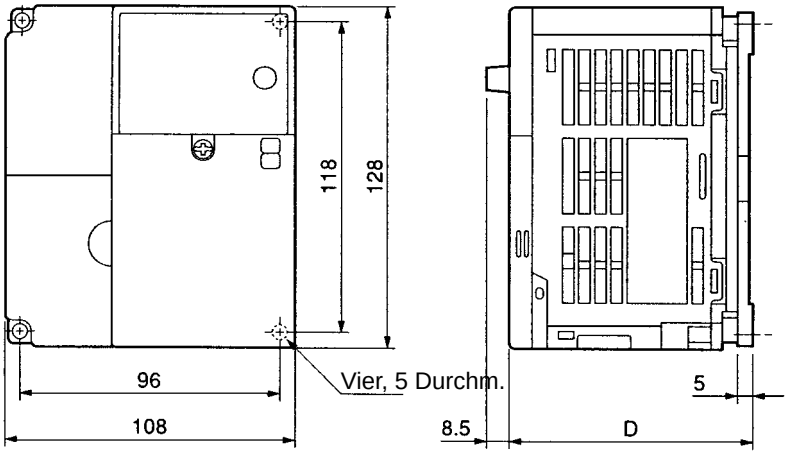
## 2-1-1 Abmessungen

- **3G3MV-A2001 bis 3G3MV-A2007 (0,1 bis 0,75 kW) 230 VAC Eingang, dreiphasig**
  **3G3MV-AB001 bis 3G3MV-AB004 (0,1 bis 0,4 kW) 230 VAC Eingang, einphasig**



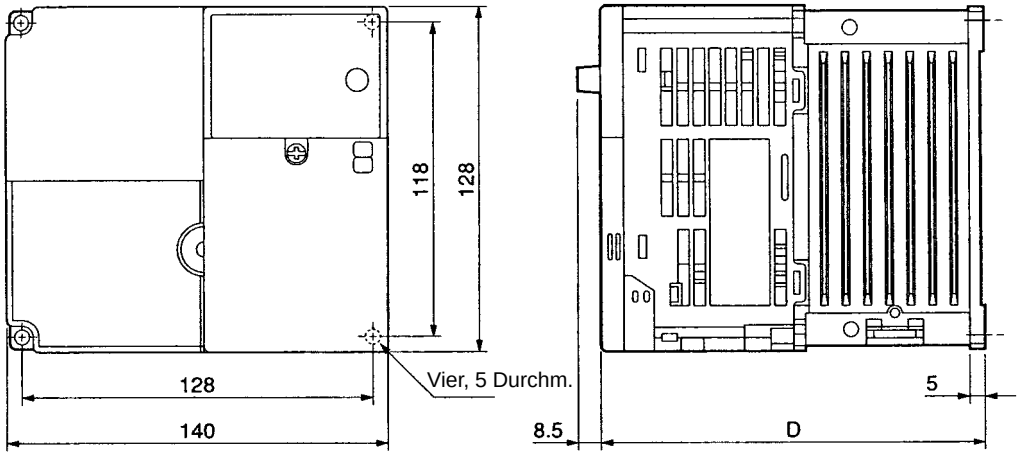

| Nennspannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|
| | | D | t | |
| 230 VAC dreiphasig | A2001 | 76 | 3 | ca. 0,6 |
| | A2002 | 76 | 3 | ca. 0,6 |
| | A2004 | 108 | 5 | ca. 0,9 |
| | A2007 | 128 | 5 | ca. 1,1 |
| 230 VAC einphasig | AB001 | 76 | 3 | ca. 0,6 |
| | AB002 | 76 | 3 | ca. 0,7 |
| | AB004 | 131 | 5 | ca. 1,0 |

- **3G3MV-A2015 bis 3G3MV-A2022 (1,5 bis 2,2 kW) 230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-AB007 bis 3G3MV-AB015 (0,75 bis 1,5 kW) 230 VAC Eingang einphasig**
  **3G3MV-A4002 bis 3G3MV-A4022 (0,2 bis 2,2 kW) 400 VAC Eingang dreiphasig**



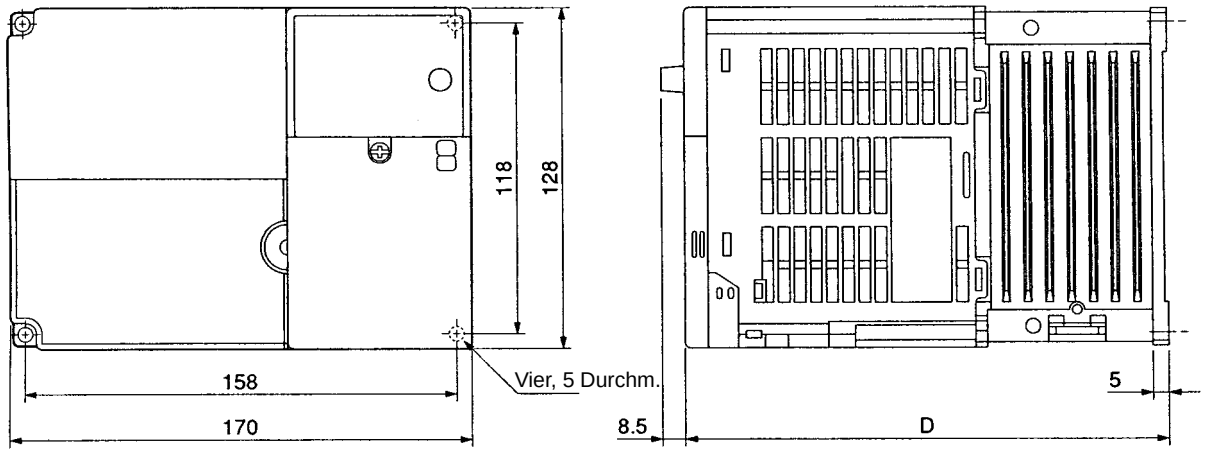

| Nennspannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|
| | | D | |
| 230 VAC dreiphasig | A2015 | 131 | ca. 1,4 |
| | A2022 | 140 | ca. 1,5 |
| 230 VAC einphasig | AB007 | 140 | ca. 1,5 |
| | AB015 | 156 | ca. 1,5 |
| 400 VAC dreiphasig | A4002 | 92 | ca. 1,0 |
| | A4004 | 110 | ca. 1,1 |
| | A4007 | 140 | ca. 1,5 |
| | A4015 | 156 | ca. 1,5 |
| | A4022 | 156 | ca. 1,5 |

- **3G3MV-A2040 (4,0 kW) 230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-AB022 (2,2 kW) 230 VAC Eingang einphasig**
  **3G3MV-A4040 (4,0 kW) 400 VAC Eingang dreiphasig**



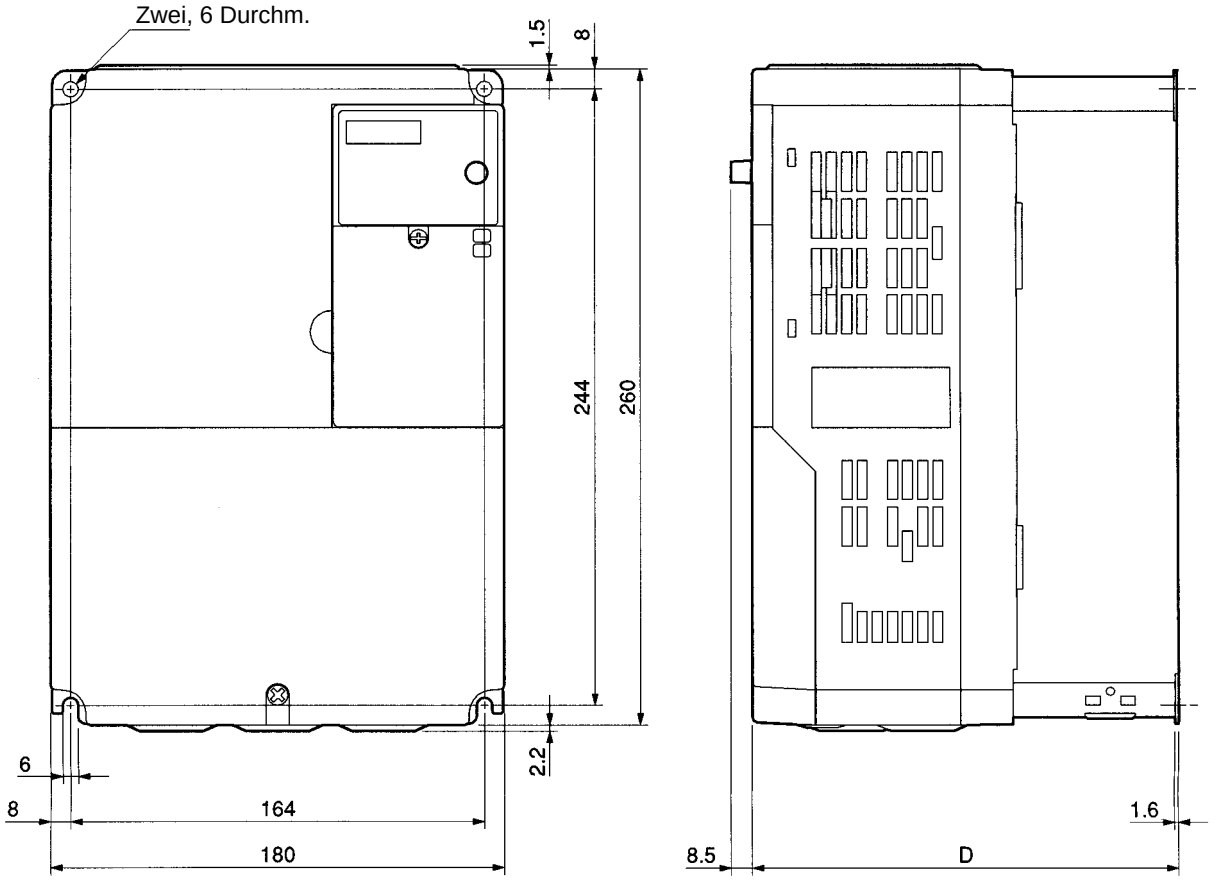

| Nennspannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|
| | | D | |
| 230 VAC dreiphasig | A2040 | 143 | ca. 2,1 |
| 230 VAC einphasig | AB022 | 163 | ca. 2,2 |
| 400 VAC dreiphasig | A4040 | 143 | ca. 2,1 |

- **3G3MV-AB040 (4,0 kW) 230 VAC Eingang einphasig**




| Nennspannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|
| | | D | |
| 230 VAC einphasig | AB040 | 180 | ca. 2,9 |

- **3G3MV-A2055 bis -A2075 (5,5 bis 7,5 kW) 230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-A4055 bis -A4075 (5,5 kW bis 7,5 kW) 400 VAC Eingang dreiphasig**




| Nennspannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|
| | | D | |
| 230 VAC dreiphasig | A2055 | 170 | ca. 4,6 |
| 230 VAC dreiphasig | A2075 | 170 | ca. 4,8 |
| 400 VAC dreiphasig | A4055 | 170 | ca. 4,8 |
| 400 VAC dreiphasig | A4075 | 170 | ca. 4,8 |

# 2-1-2 Installationshinweise

## ■ Installationsvorsichtsmaßnahmen

**Warnung** Sehen Sie einen entsprechenden Endanschlag auf der Maschinenseite als Sicherheitsmaßnahme vor. (Eine Haltebremse ist kein Gerät zum Anhalten im Sinne der Maschinensicherheit.) Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Warnung** Sehen Sie eine externe Not–Aus–Sicherheitsvorrichtung vor, um den Betrieb des Gerätes sofort zu stoppen und um die Versorgungsspannung zu unterbrechen. Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass das Produkt in der richtigen Einbaulage installiert wird und der spezifizierte Freiraum zwischen dem Frequenzumrichter und der Schalttafel oder anderen Geräten vorhanden ist. Andernfalls kann Feuer entstehen oder das Gerät versagen.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in das Gerät gelangen. Andernfalls kann Feuer entstehen oder das Gerät versagen.

**Vorsicht** Schlagen Sie nicht auf das Gerät. Hierdurch können Schäden verursacht werden oder das Gerät kann versagen.

## ■ Installationsrichtung und Abmessungen

- Installieren Sie den Frequenzumrichter nur unter den folgenden Umgebungsbedingungen.

  Betriebs–Umgebungstemperatur:
  Modelle mit Schalttafelmontage (entspricht IP20):
  –10 bis 50°C (0,1- bis 3,7-kW Frequenzumrichter)
  Geschlossene Wandmontate (entspricht NEMA1 und IP20):
  –10 bis 40°C (5,5- bis 7,5-kW Frequenzumrichter)
  Luftfeuchtigkeit: max. 90% (ohne Kondensation)

**Hinweis 1.** Durch Entfernen der oberen und unteren Abdeckungen von einem 5,5- bis 7,5-kW Frequenzumrichter kann dieser als Modell mit Schalttafelmontage (entspricht IP00) bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von –10 bis 50°C verwendet werden.

**Hinweis 2.** Alle Frequenzumrichter des C-Modells (NEMA1-Modell für Nordamerika) sind Modelle mit geschlossener Wandmontage und können bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von –10 bis 40°C verwendet werden. Durch Entfernen der oberen und unteren Abdeckungen können die Frequenzumrichter des C–Typs als Modelle mit Schalttafelmontage (entspricht IP00) bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von –10 bis 50°C verwendet werden.

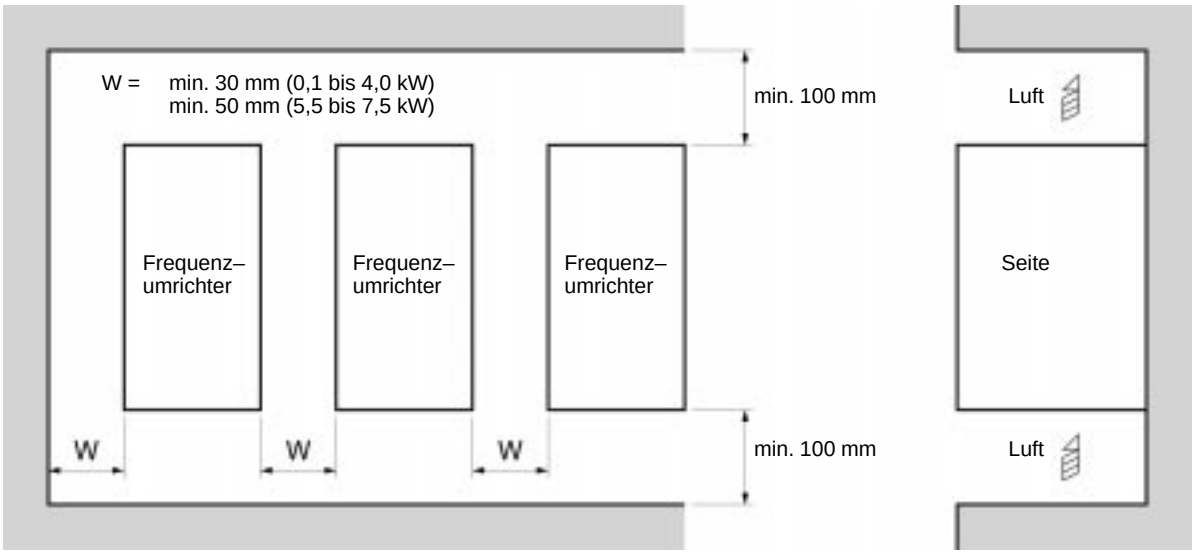
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem sauberen Ort, der frei von Ölnebel und Staub ist. Alternativ können Sie den Frequenzumrichter auf einer Schalttafel in einem völlig geschlossenen Schaltschrank installieren, der gegen Staub geschützt ist.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Installation oder dem Betrieb des Fre–quenzumrichters kein Metallpulver, Öl, Wasser oder andere Fremdstoffe in den Frequenzumrichter eindringen können.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf einem feuergefährlichen Werkstoff wie Holz.
- Wenn ein 5,5- bis 7,5-kW–Frequenzumrichter oder ein Frequenzumrichter des C-Typs in einer Schalttafel installiert werden soll, müssen die oberen und unteren Abdeckungen entfernt und als Modell mit Schalttafelmontage (entspricht IP00) verwendet werden.

## ■ Ausrichtung

- Installieren Sie den Frequenzumrichter auf einer vertikalen Oberfläche, wobei die Zeichen auf dem Typenschild lesbar sein müssen.

### ■ Abmessungen

- Halten Sie bei der Installation des Frequenzumrichters immer die folgenden Freiräume ein, um eine Konvektionskühlung zu ermöglichen.




### ■ Umgebungstemperatur

- Zur Verbesserung der Betriebssicherheit installieren Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebung, die keinen extremen Temperaturschwankungen unterliegt.
- Wird der Frequenzumrichter in einer geschlossener Umgebung wie einem Schaltschrank installiert, so verwenden Sie einen Lüfter oder ein Klimagerät, um die interne Lufttemperatur unter 50°C zu halten.
  Die Lebensdauer des integrierten Elektrolytkondensators des Frequenz–umrichters wird verlängert, wenn die interne Lufttemperatur so tief wie möglich gehalten wird.
- Die Oberflächentemperatur des Frequenzumrichters kann um ca. 30°C gegenüber der Umgebungstemperatur ansteigen. Stellen Sie sicher, dass temperaturempfindliche Bauteile in entsprechendem Abstand montiert werden.

### ■ Schutz des Frequenzumrichters vor Fremdmaterialien während der Installation

- Plazieren Sie während der Installation eine Abdeckung über den Frequenzumrichter, um ihn vor beim Bohren anfallenden Metallstaub zu schützen.
  Entfernen Sie diese Abdeckung nachdem die Montage abgeschlossen ist. Die Lüftung wird andernfalls beeinträchtigt, wodurch der Frequenzumrichter möglicherweise überhitzt wird.

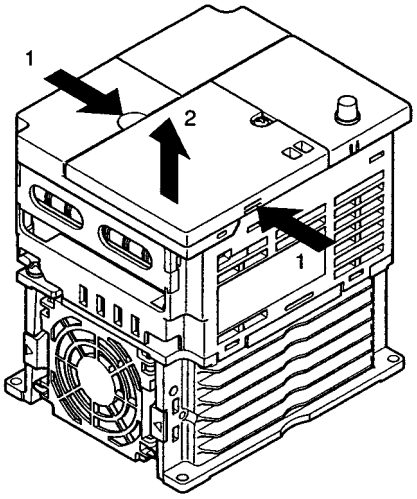
## 2-1-3 Abnahme und Anbringung der Abdeckungen

Zur Montage des Frequenzumrichters müssen die vordere Abdeckung, die Klemmenabdekkung (außer bei 230–V–Modellen) und die Bedienkonsole entfernt werden. Zur Verdrahtung des Frequenzumrichters müssen die vordere Abdeckung, die Klemmenabdeckung (außer bei 230–V–Modellen) und die untere Abdeckung vom Frequenzumrichter entfernt werden. Führen Sie die nachfolgenden Schritte aus, um die Abdeckungen des Frequenzumrichters abzunehmen. Führen Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus, um die Abdeckungen anzubringen.

### ■ Abnahme der vorderen Abdeckung

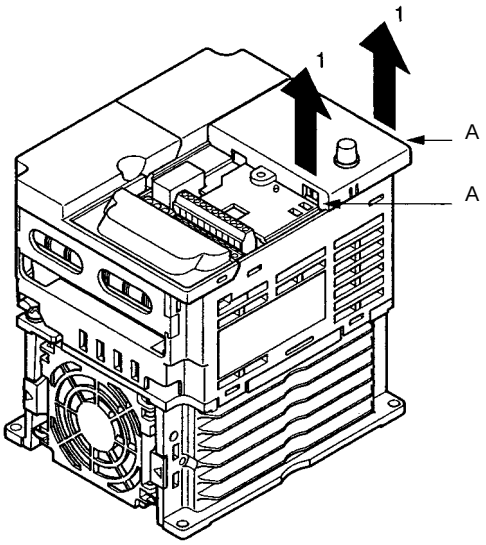
- Lösen Sie die Befestigungsschrauben der vorderen Abdeckung mit einem Schraubenzieher.

- Zur Abnahme der vorderen Abdeckung drücken Sie die linke und rechte Seite der vorderen Abdeckung in Richtung von Pfeil 1 und heben Sie das Unterteil der Abdeckung in Richtung von Pfeil 2 an, wie es in der folgenden Abbildung angezeigt wird.




## ■ Abnahme der Bedienkonsole

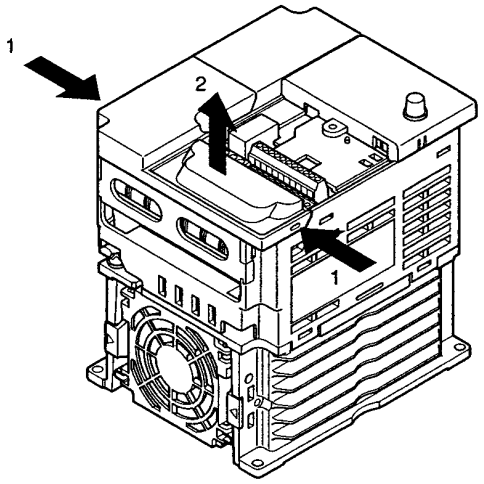
- Nach Entfernen der vorderen Abdeckung heben Sie die obere und untere rechte Seite (Position A) der Bedienkonsole in Richtung von Pfeil 1, wie es in der folgenden Abbildung angezeigt wird.



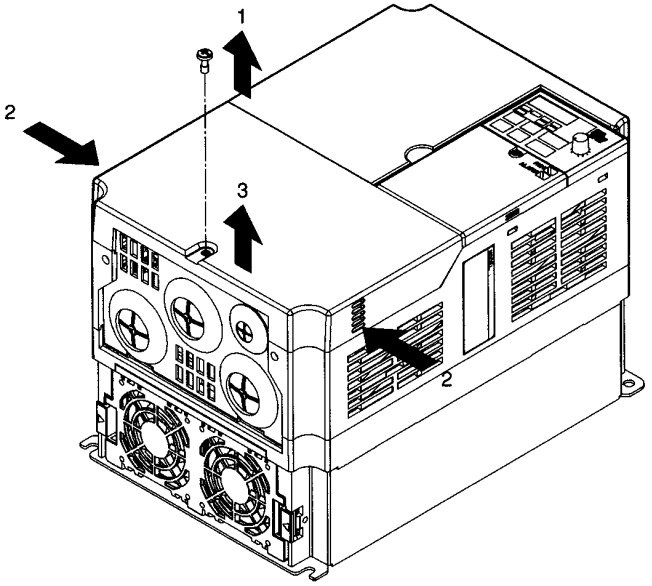

## ■ Abnahme der Klemmenabdeckung

- **0,2- bis 3,7-kW Frequenzumrichter**
  - Nach Entfernen der vorderen Abdeckung drücken Sie die linke und rechte Seite der Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 1 und heben Sie die

Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 2, wie es in der folgenden Abbildung angezeigt wird.



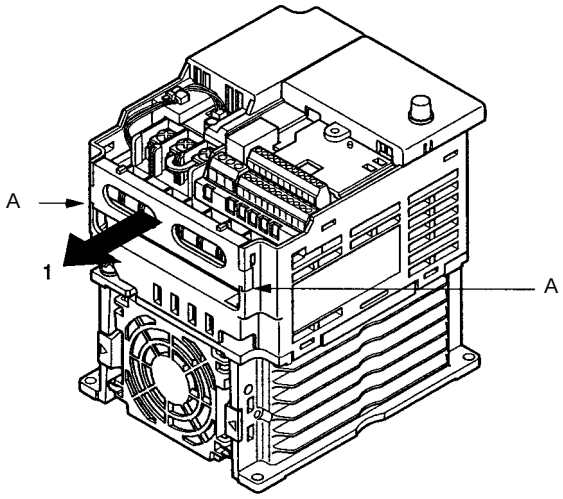

- **5,5-/7,5-kW Frequenzumrichter**
  - Lösen Sie die Schrauben der Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 1.
  - Drücken Sie die linke und rechte Seite der Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 2 und heben Sie die Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 3, wie es in der folgenden Abbildung angezeigt wird.



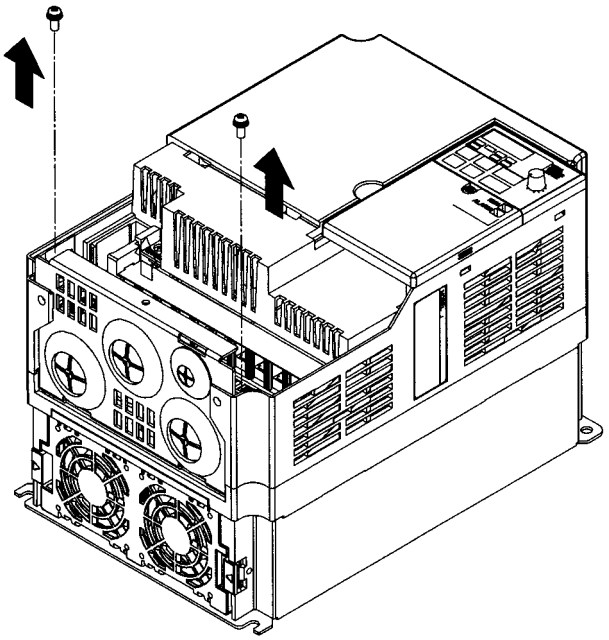

**Hinweis** Die folgenden 230-V–Modelle besitzen keine Klemmenabdeckung. Stattdessen wird die vordere Abdeckung als Klemmenabdeckung verwendet.
3G3MV-A2001 (0,1 kW), 3G3MV-A2002 (0,2 kW), 3G3MV-A2004 (0,4 kW), 3G3MV-A2007 (0,75 kW), 3G3MV-AB001 (0,1 kW), 3G3MV-AB002 (0,25 kW) und 3G3MV-AB004 (0,55 kW)

## ■ Abnahme der unteren Abdeckung

- **0,2- bis 3,7-kW Frequenzumrichter**
  - Nach Abnahme der vorderen Abdeckung und der Klemmenabdeckung drücken Sie die untere Abdeckung in Richtung von Pfeil 1, wobei Position A den Drehpunkt bildet.




- **5,5-/7,5-kW Frequenzumrichter**
  - Nach Abnahme der Klemmenabdeckung lösen Sie die Befestigungsschrauben.



# 2-2 Verdrahtung

⚠ **Warnung** Die Verdrahtung darf erst vorgenommen werden, nachdem sichergestellt ist, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet wurde. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

⚠ **Warnung** Die Verdrahtung darf nur von ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden oder ein Brand entstehen.

⚠ **Warnung** Nehmen Sie den Betrieb erst nach Verdrahtung der Not–Aus–Schaltung auf. Eine fehlende Not–Aus–Taste könnte zu Verletzungen führen.

**Warnung** Verbinden Sie die Erdungsklemmen immer mit einer Erde. Der Erdungswiderstand darf 100 Ω bei 230 VAC und 10 Ω bei einer Versorgungsspannung von 400 VAC nicht übersteigen. Durch einen fehlenden Anschluss an eine geeignete Erdung kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Vorsicht** Installieren Sie externe Trennschalter und ergreifen Sie andere Sicherheitsmaßnahmen gegen einen Kurzschluss in der externen Verdrahtung. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters der der AC–Versorgungsspannung entspicht. Eine falsche Spannungsversorgung kann zu einem Brand, zu Verletzungen oder Fehlfunktionen führen.

**Vorsicht** Schließen Sie den Bremswiderstand und die Bremswiderstandbaugruppe, wie im Handbuch beschrieben, an. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden.

**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung richtig und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften erfolgt ist. Andernfalls können Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

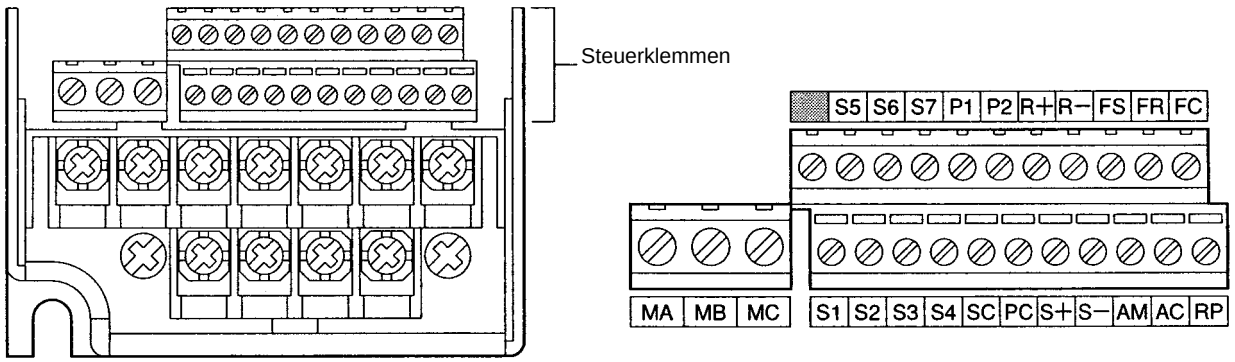
**Vorsicht** Stellen Sie sicher, dass die Schrauben des Klemmenblocks fest angezogen werden. Andernfalls kann ein Brand verursacht werden oder Verletzungen oder Schäden am Produkt entstehen.

**Vorsicht** Verbinden Sie keine AC–Versorgungsspannung mit dem U–, V– oder W–Ausgang. Hierdurch können Schäden verursacht werden oder das Gerät kann versagen.

## 2-2-1 Klemmenblock

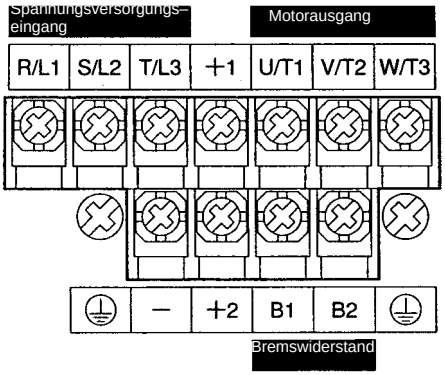
Zur Verdrahtung des Klemmenblocks müssen die vordere Abdeckung, die Klemmenabdekkung (außer bei 230–V–Modellen) und die untere Abdeckung vom Frequenzumrichter entfernt werden.
Unter der vorderen Abdeckung befindet sich eine Schild, das die Anordnung der Leistungsklemmen angibt. Achten Sie darauf, das Schild nach Verdrahtung der Klemmen zu entfernen. Die Ausgangsklemmen des Motor besitzen ebenfalls ein Schild. Entfernen Sie das Schild, bevor Sie die Motorklemmen verdrahten.

### ■ Anordnung der Steuerklemmen



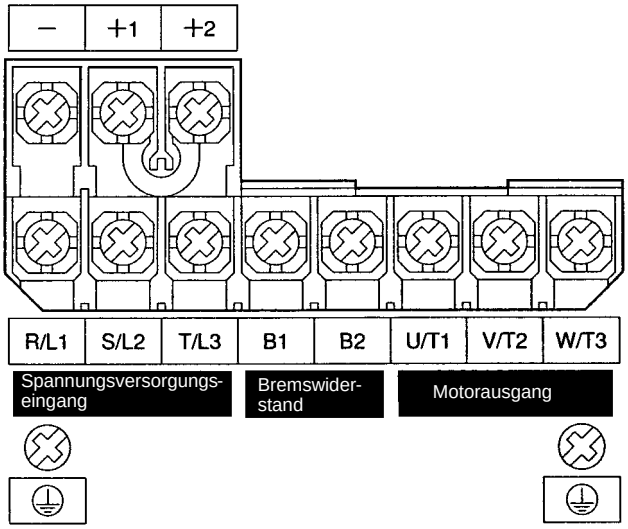
## ■ Anordnung der Leistungsklemmen

- **3G3MV-A2001 bis 3G3MV-A2007 (0,1 bis 0,75 kW):**
  **230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-AB001 bis 3G3MV-AB004 (0,1 bis 0,55 kW):**
  **230 VAC–Eingang einphasig**



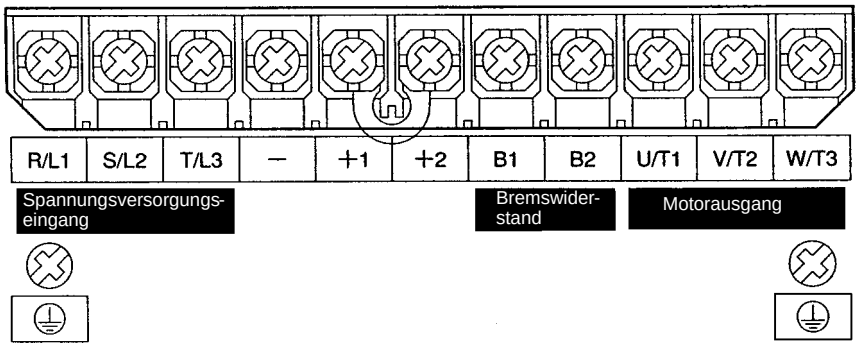

**Hinweis** Verbinden Sie eine einphasige Versorgung mit den Klemmen R/L1 und S/L2.

- **3G3MV-A2015 bis 3G3MV-A2022 (1,5 bis 2,2 kW): 230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-AB007 bis 3G3MV-AB015 (1,1 bis 1,5 kW):**
  **230 VAC Eingang einphasig**
  **3G3MV-A4002 bis 3G3MV-A4022 (0,2 bis 2,2 kW): 400 VAC Eingang dreiphasig**




**Hinweis** Verbinden Sie eine einphasige Versorgung mit den Klemmen R/L1 und S/L2.

- **3G3MV-A2040 bis -A2075 (4,0 bis 7,5 kW): 230 VAC Eingang dreiphasig**
  **3G3MV-AB022 bis 3G3MV-AB040 (2,2 bis 4,0 kW):**
  **230 VAC Eingang einphasig**
  **3G3MV-A4040 bis -A4075 (4,0 bis 7,5 kW): 400 VAC Eingang dreiphasig**



**Hinweis** Verbinden Sie eine einphasige Versorgung mit den Klemmen R/L1 und S/L2.

## ■ Leistungsklemmen

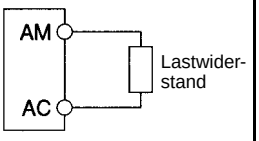
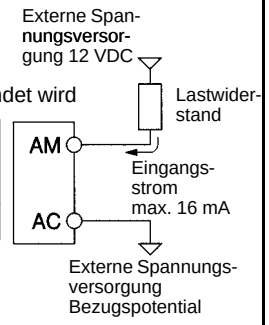
| Symbol | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| R/L1<br>S/L2<br>T/L3 | Spannungsversorgungs–Eingangsklemmen | 3G3MV-A2□: 200 bis 230 VAC, dreiphasig<br>3G3MV-AB□: 200 bis 240 VAC einphasig (Siehe Hinweis 1.)<br>3G3MV-A4□: 380 bis 460 VAC, dreiphasig |
| U/T1<br>V/T2<br>W/T3 | Motorausgangsklemmen | Dreiphasige Spannungsversorgungsausgabe zum Antreiben von Motoren. (Siehe Hinweis 2)<br>3G3MV-A2□: 200 bis 230 VAC, dreiphasig<br>3G3MV-AB□: 200 bis 230 VAC, dreiphasig<br>3G3MV-A4□: 380 bis 460 VAC, dreiphasig |
| B1<br>B2 | Bremswiderstand–Anschluss–klemmen | Klemmen zum Anbringen eines externen Bremswiderstandes oder einer Bremswiderstandsbaugruppe. (Schließen Sie diesen an, um Überspannungen während des Bremsvorgangs zu ermitteln.) |
| +1<br>+2<br>– | Anschlussklemmen +1 und +2: DC–Drossel<br>+1 und –: DC–Zwischenkreis | Schließen Sie die DC–Drossel zum Unterdrücken von Oberwellen an die Klemmen +1 und +2 an.<br>Legen Sie bei der Versorgung des Frequenzumrichters mit DC–Spannung diese Spannung an die Klemmen +1 und – an (Klemme1 ist die Positiv–Klemme). |
| ⏚ | Erdungsklemme | Stellen Sie die folgenden Erdungsbedingungen sicher.<br>3G3MV-A2□: Erdungswiderstand von 100 Ω oder weniger.<br>3G3MV-AB□: Erdungswiderstand von 100 Ω oder weniger.<br>3G3MV-A4□: Erdungswiderstand von 10 Ω oder weniger. Um den EG–Richtlinien zu entsprechen, schließen Sie diesen an eine neutrale Stelle der Spannungsversorgung an.<br>**Hinweis** Stellen Sie sicher, das die Erdungsklemme direkt mit der Motorschutzerde verbunden wird. |

**Hinweis 1.** Verbinden Sie eine einphasige Versorgungsspannung mit den Klemmen R/L1 und S/L2 .

**Hinweis 2.** Die maximale Spannung auf der Ausgangsseite entspricht der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.

## ■ Steuerklemmen

| Symbol | | Bezeichnung | Spezifikationen |
|---|---|---|---|
| Eingang | S1 | Multifunktionseingang 1 (vorwärts/Stopp) | Optokoppler<br>8 mA bei 24 VDC (Siehe Hinweis 2 und 3.) |
| | S2 | Multifunktionseingang 2 (Rückwärts/Stopp) | |
| | S3 | Multifunktionseingang 3 (Externer Fehler: Schließer) | |
| | S4 | Multifunktionseingang 4 (Fehlerrücksetzung) | |
| | S5 | Multifunktionseingang 5 (Multischrittsollwert 1) | |
| | S6 | Multifunktionseingang 6 (Multischrittsollwert 2) | |
| | S7 | Multifunktionseingang 7 (Tippfrequenz–Befehl) | |
| | SC | Sequentieller Eingang, Bezugspotential | |
| | FS | Frequenzsollwert–Spannungsversorgungsausgang | 20 mA bei 12 VDC |
| | FR | Frequenzsollwert–Eingang | 0 bis 10 VDC (Eingangsdrossel: 20 kΩ) |
| | FC | Bezugspotential, Frequenzsollwert | |
| | RP | Impulsketteneingang | Ansprechfrequenz: 0 bis 33 kHz (30% bis 70% ED)<br>H: 3,5 bis 13,2 V<br>L: 0,8 V max.<br>(Eingangswiderstand: 2,24 kΩ) |
| CN2 | 1 | Multifunktionsanalogspannungseingang | Spannungseingang (zwischen Klemmen 1 und 3): 0 bis 10 V DC (Eingangswiderstand: 20 kΩ)<br>Stromeingang (zwischen Klemmen 2 und 3): 4 bis 20 mA (Eingangswiderstand: 250 Ω) |
| | 2 | Multifunktionsanalogstromeingang | |
| | 3 | Multifunktionsanalogeingang Bezugspotenzial | |

<table>
<tr><th colspan="2">Symbol</th><th>Bezeichnung</th><th>Spezifikationen</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Aus-<br>gang</td><td>MA</td><td>Multifunktionskontaktausgang (Schließer: während des Betriebs)</td><td rowspan="3">Relaisausgang<br>max. 1 A bei 30 VDC<br>max. 1 A bei 250 VAC</td></tr>
<tr><td>MB</td><td>Multifunktionskontaktausgang (Öffner: während des Betriebs)</td></tr>
<tr><td>MC</td><td>Multifunktionskontaktausgang, Bezugspotential</td></tr>
<tr><td>P1</td><td>Multifunktions–Optokopplerausgang 1 (Fehler)</td><td rowspan="3">Offener Kollektorausgang max. 50 mA bei 48 V DC</td></tr>
<tr><td>P2</td><td>Multifunktions–Optokopplerausgang 2 (Fehler)</td></tr>
<tr><td>PC</td><td>Multifunktions–Optokopplerausgang Bezugspotential</td></tr>
<tr><td>AM</td><td>Multifunktionsanalogausgang</td><td rowspan="2">• Analoger Ausgang max. 2 mA bei 0 bis 10 VDC<br>• Impulskettenausgang (max. Ausgangsspannung: 12 VDC) (Siehe Hinweis 4.)<br>Bei Verwendung als Spannungsausgang<br><table><tr><th>Ausgangsspannung (isoliert)</th><th>Lastwiderstand</th></tr><tr><td>+5 V</td><td>1,5 kΩ min.</td></tr><tr><td>+10 V</td><td>10 kΩ min.</td></tr></table>  <br>Wenn eine externe Spannungsversorgung verwendet wird<br><table><tr><th>Externe Spannungsversorgung (V)</th><th>Eingangsstrom (mA) der externen Spannungsversorgung</th></tr><tr><td>12 VDC (±5%)</td><td>16 mA max.</td></tr></table>  <br>**Hinweis** Verwenden Sie keine externe 5-VDC oder 24-VDC Spannungsversorgung. Andernfalls kann eine Beschädigung der internen Schaltung oder eine Fehlfunktion verursacht werden.</td></tr>
<tr><td>AC</td><td>Multifunktionsanalogausgang Masse</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Kom-<br>muni-<br>kation</td><td>R+</td><td rowspan="2">Empfängerseite</td><td rowspan="4">Entspricht RS-422/485</td></tr>
<tr><td>R–</td></tr>
<tr><td>S+</td><td rowspan="2">Senderseite</td></tr>
<tr><td>S–</td></tr>
</table>

**Hinweis 1.** Parametereinstellungen können zur Auswahl verschiedener Funktionen für die Multifunktionseingänge 1 bis 7, die Multifunktionskontaktausgänge und die Multifunktions–Optokopplerausgänge verwendet werden. Die Funktionen in Klammern sind Werkseinstellungen.

**Hinweis 2.** NPN ist die Standardeinstellung für diese Klemmen. Verdrahten Sie diese mit Hilfe einer Bezugserde. Es ist keine externe Spannungsversorgung erforderlich.

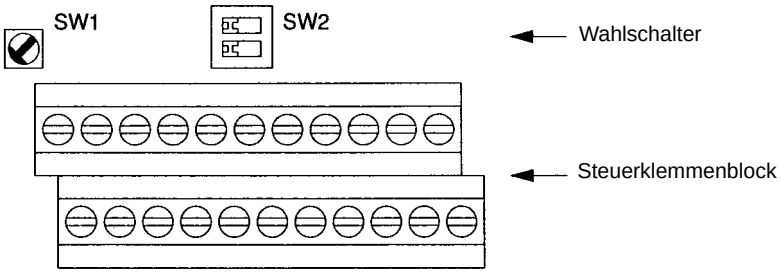
**Hinweis 3.** Um eine externe Spannungsversorgung zu verwenden und die Klemmen über positives Potential zu verdrahten, setzen Sie SW1 auf PNP und verwenden Sie eine 24 VDC ±10% Spannungsversorgung.

**Hinweis 4.** Wenn Multifunktionsanalogausgänge für die Impulskettenausgänge verwendet werden, können diese direkt an die Impulsketteneingänge anderer Frequenzumrichter der 3G3MV-Serie angeschlossen werden und für einfache Synchronisation oder andere Anwendungen verwendet werden.

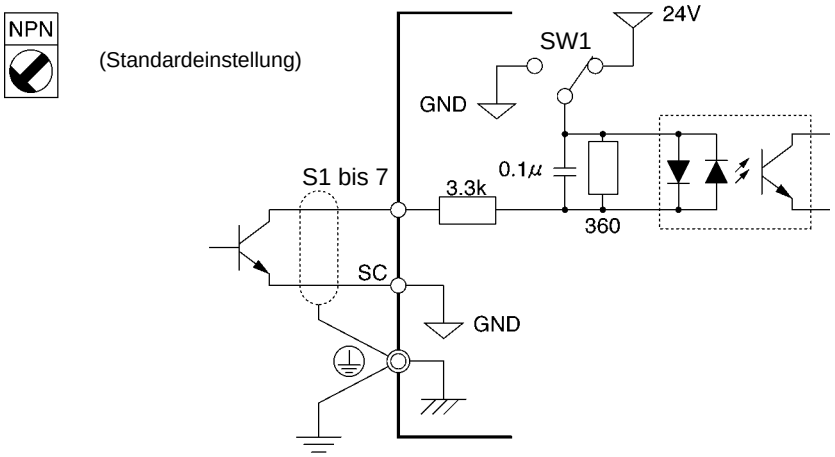
## ■ Auswählen der Eingangsbeschaltung

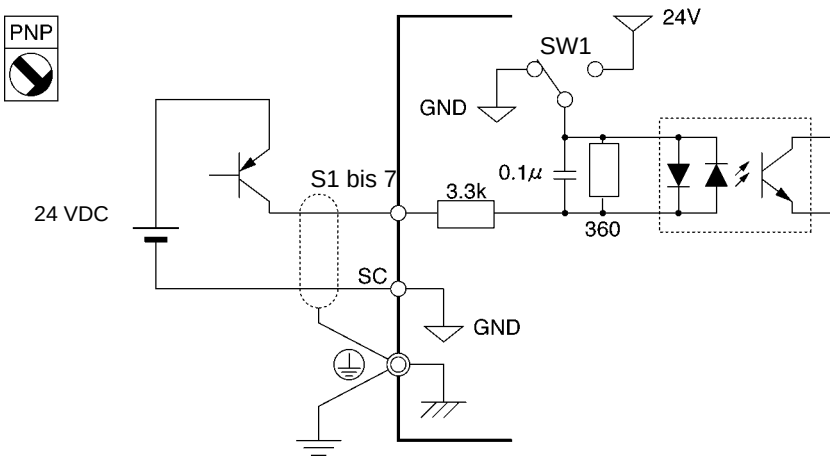
- Schalter SW1 und SW2, die sich beide über den Steuerklemmen befinden, werden für die Anpassung der Eingangsbeschaltung verwendet.

Nehmen Sie die vordere und optionale Abdeckung ab, um diese Schalter einzustellen.



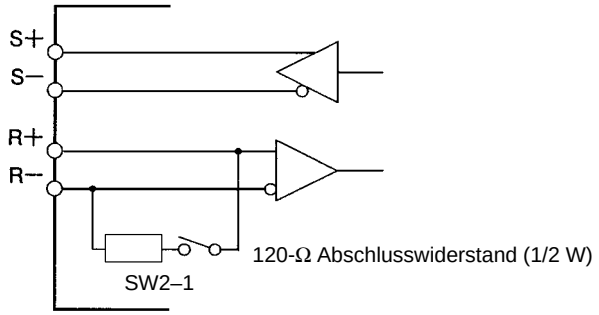

- **Anpassung der digitalen Eingänge**
  - Über Schalter SW1 kann eine NPN– oder PNP–Beschaltung ausgewählt werden, wie nachfolgend dargestellt.




- **Auswählen des RS-422/485–Abschlusswiderstands**
  - Der Abschlusswiderstand kann ausgewählt werden, indem SW2–1 auf EIN gestellt wird. Die Standardeinstellung für diesen Stift ist AUS.

| Kommunikationsverfahren | Einstellung SW2–1 |
|---|---|
| RS-422 | Auf EIN gestellt |
| RS-485 | Nur auf EIN gestellt, wenn die Baugruppe das Ende–Slave ist. |

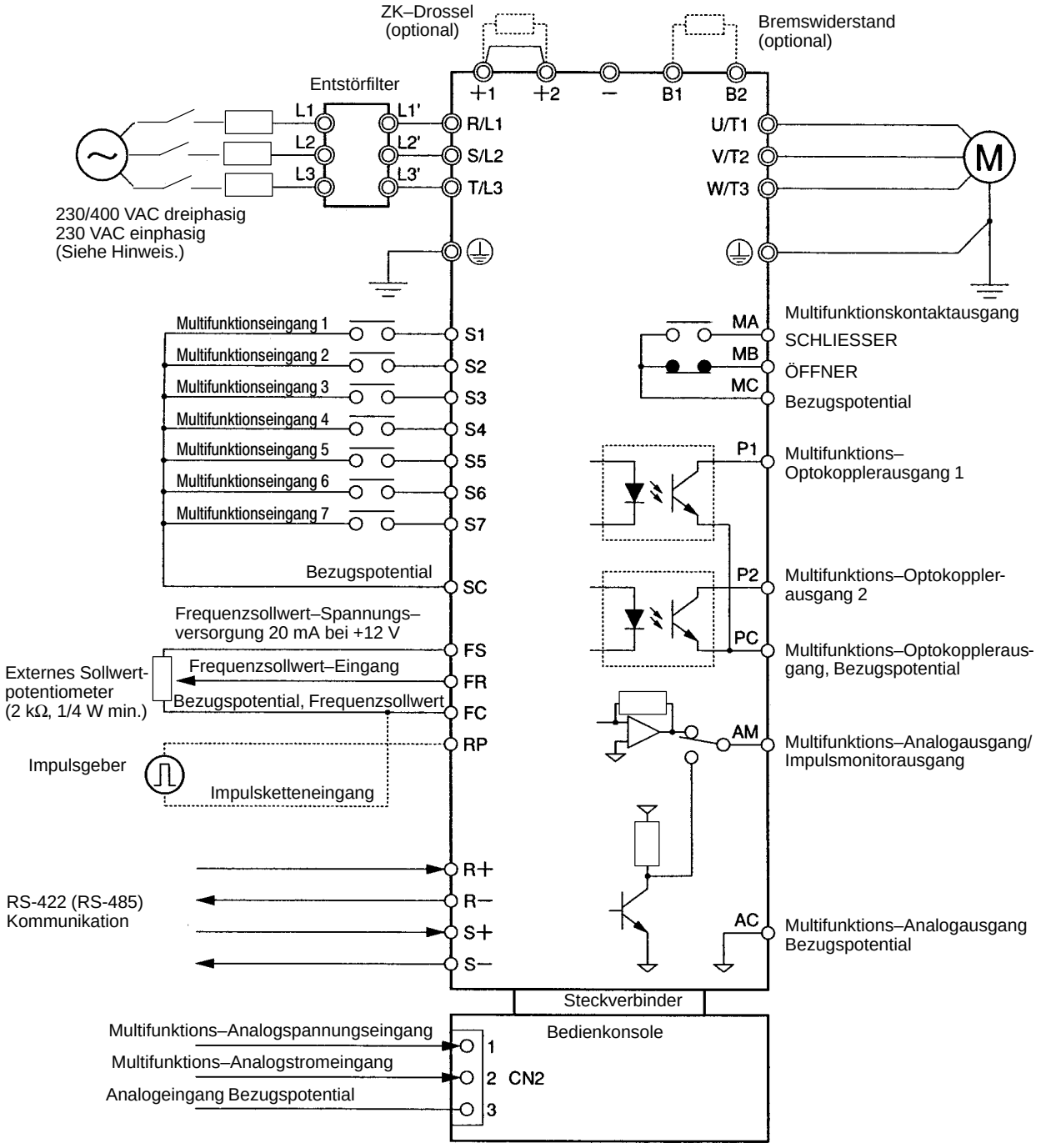



- **Anpassung der Sollwerteingänge (FR)**
  - Wenn SW2–2 verwendet wird, kann der Spannungseingang oder Stromeingang als Eingangsbeschaltung für den Frequenzsollwert ausgewählt werden. Die Standardeinstellung ist der Spannungseingang.
    Mit der Auswahl der Frequenzsollwert–Eingangsbeschaltung sind weitere Parametereinstellungen erforderlich.

| Frequenzsollwert–Eingangsbeschaltung | Einstellung SW2–2 | Frequenzsollwert–Auswahl (Parameter n004) |
|---|---|---|
| Spannungseingang (Standardeinstellung) | V (AUS) | Sollwert 2 |
| Stromeingang | I (EIN) | Sollwert 3 oder 4 |

**Hinweis** Stellen Sie Stift 2 für den Stromeingang nicht auf EIN, solange eine Spannung anliegt, andernfalls könnte der Widerstand in der Eingangsschaltung beschädigt werden.

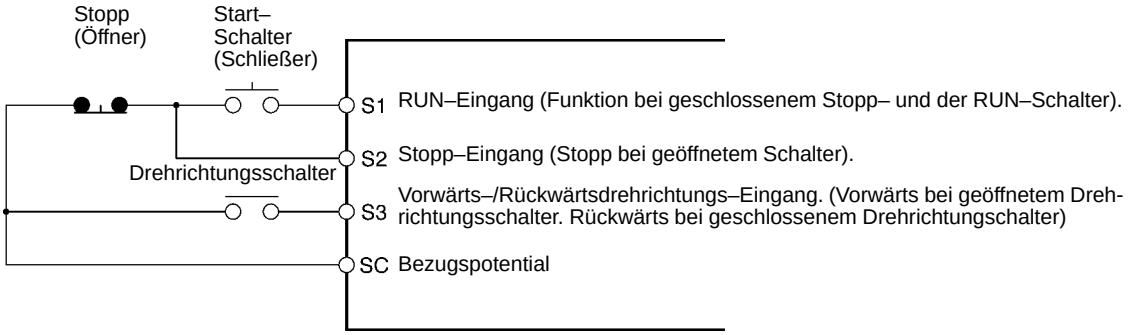
## 2-2-2 Standardanschlüsse




**Hinweis** Steckverbinder auf CN2 Verdrahtungsseite:
Kontakt: SZH-002T-P0.5
Gehäuse: ZHR-3
(Produkte von J.S.T. MFG. Co., Ltd.)

**Hinweis** Verbinden Sie eine 230 VAC, einphasige Versorgungsspannung mit den Klemmen R/L1 und S/L2 des 3G3MV–AB□.

- **Eingangsbeschaltung für 3–Drahtsequenz**




**Hinweis** Stellen Sie Parameter 052 auf die Vorwärts–/Rückwärtsdrehrichtung (Befehl 0) für den 3-Drahtbetrieb ein.

## 2-2-3 Verdrahtung der Leistungsklemmen

### ■ Anschlussdaten und Kabelquerschnitte

- Verwenden Sie immer 600 V–PVC–Kabel .
- Vergrößern Sie den Kabelquerschnitt entsprechend der Kabellänge, um den Spannungsabfall zu minimieren.

- **230 VAC–Modell, dreiphasig**

| Modell 3G3MV- | Klemmensymbol | Klemmenschraube | Anzugsmoment (N•m) | Querschnitt ($mm^2$) | Empfohlener Querschnitt ($mm^2$) | Leistungsschalter–Schaltstrom (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A2001 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2002 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2004 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2007 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 10 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2015 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 20 |
| | ⏚ | | | | 3.5 | |
| A2022 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 3,5 | 20 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2037 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 5,5 | 30 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2055 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M5 | 2.5 | 5,5 bis 8 | 8 | 50 |
| | ⏚ | | | | | |
| A2075 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M5 | 2.5 | 5,5 bis 8 | 8 | 60 |
| | ⏚ | | | | | |

- **230 VAC–Modell, einphasig**

| Modell 3G3MV- | Klemmensymbol | Klemmen-schraube | Anzugs–moment (N•m) | Querschnitt ($mm^2$) | Empfohlener Querschnitt ($mm^2$) | Leistungsschalter–Schaltstrom (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AB001 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| AB002 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| AB004 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M3,5 | 0,8 bis 1,0 | 0,75 bis 2 | 2 | 10 |
| | ⏚ | | | | | |
| AB007 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 3,5 | 20 |
| | ⏚ | | | | | |
| AB015 | R/L1, S/L2, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 5,5 | 20 |
| | ⏚ | | | | 3,5 | |
| AB022 | R/L1, S/L2, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 5,5 | 40 |
| | ⏚ | | | | | |
| AB040 | R/L1, S/L2, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M5 | 3,0 | 5,5 bis 8 | 8 | 50 |
| | ⏚ | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 8 | 5,5 | |

- **400 VAC–Modell, dreiphasig**

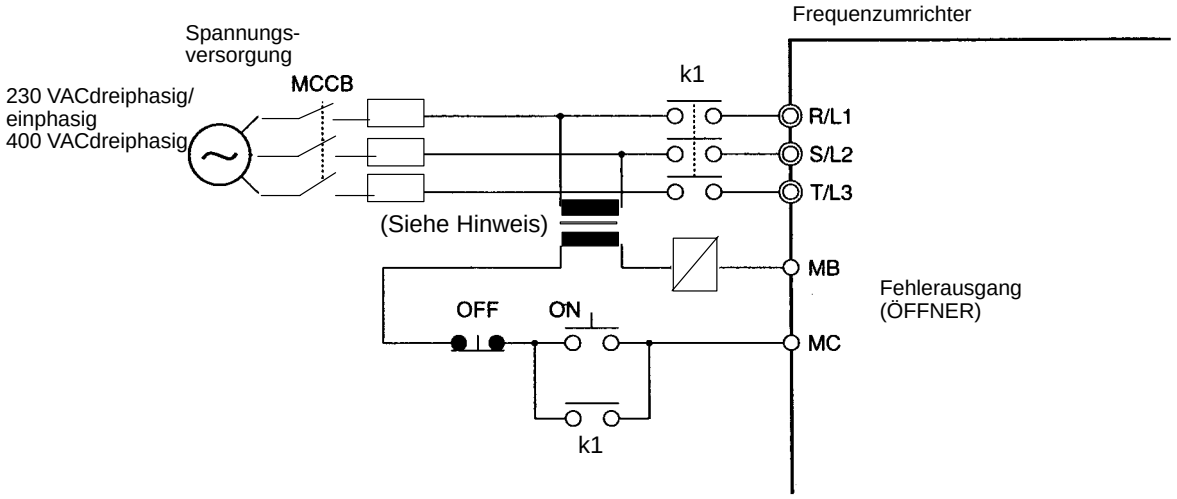
| Modell 3G3MV- | Klemmensymbol | Klemmen-schraube | Anzugs–moment (N•m) | Querschnitt ($mm^2$) | Empfohlener Querschnitt ($mm^2$) | Leistungsschalter–Schaltstrom (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A4002 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4004 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4007 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 5 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4015 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 10 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4022 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 10 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4040 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,2 bis 1,5 | 2 bis 5,5 | 2 | 20 |
| | ⏚ | | | | 3,5 | |
| A4055 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M4 | 1,8 | 3,5 bis 5,5 | 5,5 | 30 |
| | ⏚ | | | | | |
| A4075 | R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, –, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3 | M5 | 2,5 | 5,5 bis 8 | 5,5 | 30 |
| | ⏚ | | | | | |

## ■ Verdrahtung der Eingangsklemmen

- **Montage eines Leistungsschalters**

Verbinden Sie immer die Spannungseingangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) des Frequenzumrichters und die Spannungsversorgung über einen geeigneten Leistungsschalter.

- Installieren Sie einen Leistungsschalter pro Frequenzumrichter.
- Wählen Sie einen Leistungsschalter mit der in der vorangehenden Tabelle angegebenen Leistung (*Querschnitt, Klemmenschraube, Anzugsmoment und Leistungsschalter*).
- Berücksichtigen Sie bei den Zeitkenndaten des Leistungsschalter den Überlastbereich des Frequenzumrichters (eine Minute bei 150% des Nennausgangsstroms).
- Wird der Leistungsschalter gemeinsam für mehrere Frequenzumrichter oder andere Geräte verwendet, so entwerfen Sie eine Schaltung, die die Spannungsversorgung über einen Fehlerausgang ausschaltet, wie es im folgenden Diagramm dargestellt ist.




**Hinweis** Verwenden Sie einen 400/230 V–Transformator für ein 400-V–Modell.

- **Installation eines Fehlerstrom–Schutzschalters**

Frequenzumrichter–Ausgänge werden schnell geschaltet, wodurch Hochfrequenz–Leckströme generiert werden.

Im allgemeinen wird ein Leckstrom von ca. 100 mA für jeden Frequenzumrichter (bei einer Leistungskabellänge von 1 m) und ca. 5 mA für jeden zusätzlichen Meter des Kabels verursacht.

Verwenden Sie deshalb im Spannungsversorgungs–Eingangsbereich einen speziellen Trennschalter für Frequenzumrichter, der nur den Leckstrom in dem Frequenzbereich erfasst, der für Menschen gefährlich ist und den Hochfrequenz–Leckstrom ausschließt.

- Wählen Sie für den speziellen Trennschalter für Frequenzumrichter einen Fehlerstrom–Schutzschalter mit einem Auslösestrom von mindestens 10 mA pro Frequenzumrichter.
- Wählen Sie beim Einsatz eines allgemeinen Leckstrom–Trennschalters einen FI–Schutzschalter mit einem Auslösestrom von 200 mA oder mehr pro Frequenzumrichter und mit einer Ansprechzeit von 0,1 s oder mehr.

- **Installation eines Leistungsschützes**

  Soll die Spannungsversorgung der Leistungsschaltung über die Sequenzschaltung abgeschaltet werden, kann ein Schütz anstatt eines Leistungsschalters verwendet werden.

  Wird ein Schütz zum zwangsweisen Abschalten auf der Primärseite der Leis–tungsschaltung installiert, so arbeitet die Bremsschaltung nicht, und die Last rollt bis zum Halt im Leerlauf aus.

  - Eine Maschine kann gestartet und angehalten werden, indem man das Schütz auf der Primärseite öffnet und schließt. Ein häufiges Öffnen und Schließen des Leistungsschützes kann jedoch ein Versagen des Fre–quenzumrichters verursachen. Um die Lebensdauer der internen Relais und Elektolytkondensatoren des Frequenzumrichters zu erhalten, wird empfohlen, diese Funktion nicht häufiger als einmal in jeweils 30 Minuten auszuführen.
  - Wird der Frequenzumrichter mit der Bedienkonsole betrieben, kann jedoch kein Automatikbetrieb nach Wiederherstellung der Spannungsunterbrechung ausgeführt werden.
  - Bei Verwendung einer Bremswiderstandsbaugruppe achten Sie darauf, die Schaltung so anzulegen, dass der Frequenzumrichter bei thermischer Überlastung des Widerstandes abgeschaltet wird.

- **Verbinden der Eingangsspannungsversorgung mit dem Klemmenblock**

  Die Eingangspannungsversorgung kann mit jeder der Klemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) des Klemmenblocks verbunden werden, da die Phasenlage der Eingangspannungsversorgung unbedeutend ist.

- **Installation einer Netzdrossel**

  Wird der Frequenzumrichter mit einem Starkstromtransformator (660 kW oder mehr) verbunden oder ist eine Blindleitungskompensationsanlage vorgeschaltet, kann ein übermäßiger Spitzenstrom durch den Eingangsstromversorgungskreis fließen, wodurch ein Versagen des Frequenzumrichter verursacht wird.

  Installieren Sie eine Netzdrossel als Gegenmaßnahme auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

  Hierdurch wird ebenfalls der Leistungsfaktor auf der Spannungsversorgungsseite verbessert.

- **Installation eines Überspannungsableiters**

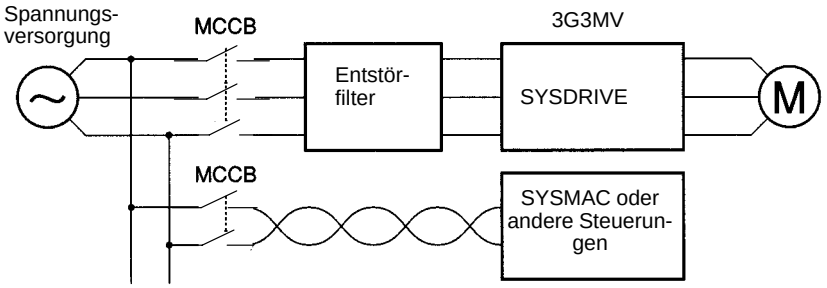
  Verwenden Sie beim Schalten induktiver Lasten in der Nähe des Frequenz–umrichters immer Entstörglieder bzw. Freilaufdioden. Induktive Lasten sind Magnetschütze, elektromagnetische Relais, Magnetspulen von Ventilen, Magnetspulen und magnetische Bremsen.

- **Installation eines Entstörfilters auf der Spannungsversorgungsseite**

  Die Ausgänge des Frequenzumrichters ermöglichen ein schnelles Umschalten, daher können Störungen vom Frequenzumrichter in die Stromleitungen übertragen werden und nachteilige Auswirkungen auf andere benachbarte Geräte haben. Es wird empfohlen, einen Entstörfilter in der Spannungsversorgung zu installieren, um diese Störübertragungen zu minimieren. Umgekehrt können Störungen auch von der Stromleitung zum Frequenzumrichter reduziert werden.

**Verdrahtungsbeispiel 1**

**Eingangsentstörfilter**
3G3MV-PFI□




**Hinweis** Verwenden Sie ein Entstörfilter, das für Frequenzumrichter ausgelegt ist. Ein Mehrzweck–Entstörfilter ist weniger effektiv und kann eventuell die Störungen nicht beseitigen.

## ■ Anschluss der Motorklemmen

- **Anschluss der Last an den Klemmenblock**

  Verbinden Sie die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 mit den Motorzuleitungen U/T1, V/T2 und W/T3.

  Überprüfen Sie, ob sich der Motor mit dem Vorwärts–Befehl in die richtige Richtung dreht. Vertauschen Sie zwei der Ausgangsklemmenanschlüsse miteinander, wenn sich der Motor in die falsche Richtung dreht.

- **Verbinden Sie niemals eine Spannungsversorgung mit den Ausgangsklemmen**

  Verbinden Sie niemals eine Spannungsversorgung mit den Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 oder W/T3.

  Die interne Schaltung des Frequenzumrichters wird beschädigt, wenn eine Spannung an die Ausgangsklemmen angelegt wird.

- **Achten Sie darauf, die Ausgangsklemmen nicht kurzzuschließen oder zu erden.**

  Wenn die Ausgangsklemmen mit bloßen Händen berührt werden oder die Ausgangsleitungen mit dem Gehäuse des Frequenzumrichters in Berührung kommen, wird ein elektrischer Schlag oder eine Erdung verursacht. Dies ist extrem gefährlich.

  Achten Sie auch darauf, dass die Ausgangsleitungen nicht kurzgeschlossen werden.

- **Verwenden Sie keinen Blindleistungskondensator oder Entstörfilter am Umrichterausgang**

  Schließen Sie keinen Blindleistungskondensator oder LC/RC–Entstörfilter an den Umrichterausgang an.

  Dies würde den Frequenzumrichter beschädigen oder einen Brand anderer Teile verursachen.

- **Verwenden Sie keine Schütze im Umrichterausgang**

  Verwenden Sie keine Schütze im Umrichterausgang

  Wird eine Last während des Betriebs an den Frequenzumrichter angeschlossen, löst der Einschaltstrom die Überstromschutzschaltung des Frequenzumrichters aus.

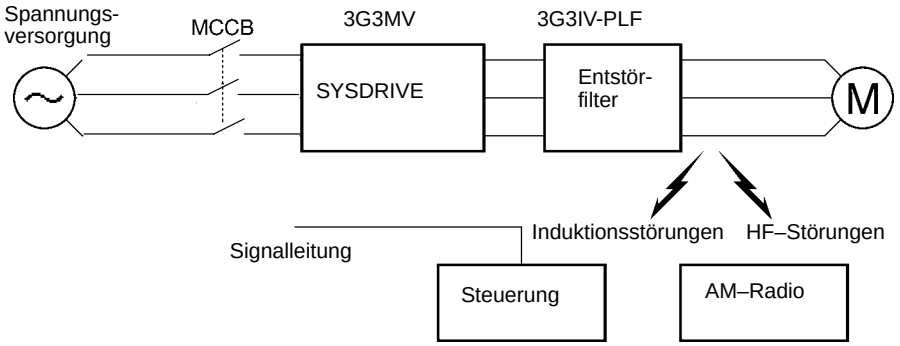
- **Installation eines thermischen Relais**

  Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektrothermische Schutzfunktion, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Wird jedoch mehr als ein Motor mit einem Frequenzumrichter betrieben, so installieren Sie immer ein thermisches Relais (THR) zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor, und stellen Sie n037 auf 2 ein (kein thermischer Schutz).

  Sehen Sie in diesem Fall eine Beschaltung vor, durch die das Leistungsschütz auf der Eingangsseite des Umrichters vom Kontakt des thermischen Relais ausgeschaltet wird.

- **Installation eines Sinusfilters auf der Ausgangsseite**

  Schließen Sie ein Sinusfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters an, um HF– und Induktionsstörungen zu reduzieren.

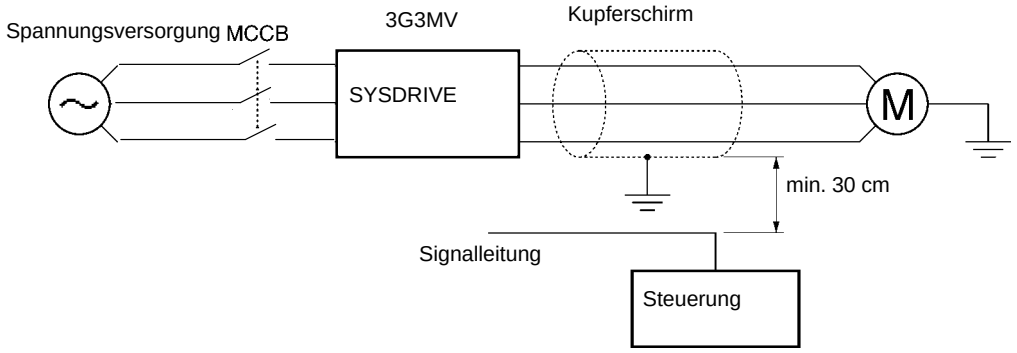



Induktionsstörungen: Eine elektromagnetische Induktion generiert Störungen auf Signalleitungen, was zu Fehlfunktionen führen kann.

HF–Störungen: Elektromagnetische Wellen verursachen im Rundfunk– und Fernsehbereich HF–Störungen.

- **Maßnahmen gegen Induktionsstörungen**

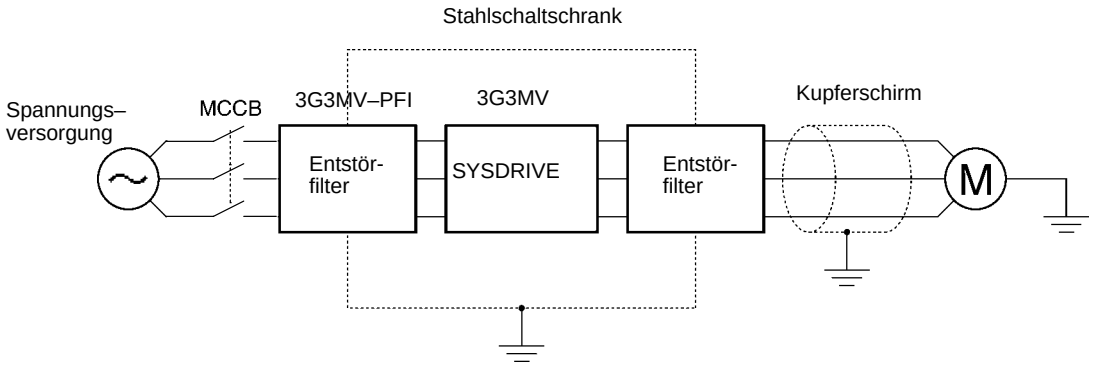
  Wie zuvor beschrieben, kann ein Sinusfilter zur Verhinderung von Induktionsstörungen auf der Ausgangsseite verwendet werden. Alternativ hierzu können abgeschirmte Kabel verwendet werden. Ein Abstand von min. 30 cm zwischen Motorkabel und Signalleitung reduziert beträchtlich den Störpegel.



- **Maßnahmen gegen HF–Störungen**

  HF–Störungen werden vom Frequenzumrichter sowie den Ein– und Ausgangsleitungen generiert. Installieren Sie, um HF–Störungen zu reduzieren, Störfilter auf den Ein– und Ausgangsseiten. Installieren Sie ggf. den Frequenzumrichter in einem völlig geschlossenen Stahlschaltschrank.

  Das Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor sollte so kurz wie möglich sein.




- **Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Motor**

  Wenn die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor vergrößert wird, nimmt der kapazitive Ableitstrom zwischen den Frequenzumrichterausgängen und dem Erdpotential proportional zu. Durch die Zunahme der Strombelastung an den Frequenzumrichterausgängen können die Peripheriegeräte und der Leitungsprüfer der Frequenzumrichterausgänge negativ beeinträchtigt werden. Um dies zu verhindern, verwenden Sie zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor ein Kabel, das nicht länger als 100 m ist. Wenn das Kabel länger als 100 m ist, leiten Sie Maßnahmen ein, um die Strombelastung zu reduzieren. Verwenden Sie Sinusfilter.

  Stellen Sie die Trägerfrequenz (n80) entsprechend der Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor ein, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

| Kabellänge | 50 m oder weniger | 100 m oder weniger | Mehr als 100 m |
|---|---|---|---|
| Trägerfrequenz | max. 10 kHz | max. 5 kHz | max. 2,5 kHz |

- **Einphasige Motoren können nicht verwendet werden**

  Der Frequenzumrichter ist nicht für die variable Drehzahlsteuerung für einphasige Motoren ausgelegt.

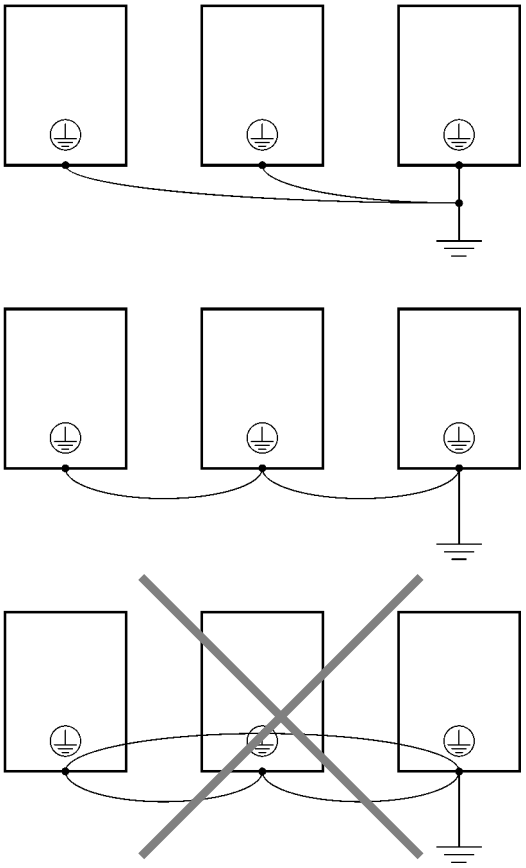
  Einphasige Motoren sind endweder Kondensatoranlassmotoren oder Einphasenmotoren mit Anlasshilfsphase. (Das Verfahren zur Bestimmung der Drehrichtung beim Anlassen ist unterschiedlich.) Wenn ein Kondensatoranlassmotor verwendet wird, kann der Kondensator durch eine plötzliche elektrische Entladung, die durch den Frequenzumrichterausgang verursacht wurde, beschädigt werden. Wenn ein Einphasenmotor mit Anlasshilfsphase verwendet wird, könnte die Anlassspule verbrennen, da der Zentrifugalschalter nicht in Betrieb ist.

## ■ Erdungsverdrahtung

- Verwenden Sie immer die Erdungsklemme des 230 V–Frequenzumrichters mit einem maximalen Erdungswiderstand von 100 Ω oder weniger. Verwenden Sie immer die Erdungsklemme des 400 V–Frequenzumrichters mit einem maximalen Erdungswiderstand von 10 Ω oder weniger.
- Schließen Sie an die Erdleitung keine anderen Geräte, wie Schweißmaschinen oder Elektrowerkzeugen an.
- Verwenden Sie immer eine Erdleitung, die den technischen Normen für Elektroanlagen entspricht, und minimieren Sie die Länge der Erdleitung.

Das Potential der Erdungsklemme des Frequenzumrichters ist fehlerhaft, wenn die Entfernung zwischen der Erdungselektrode und der Erdungsklemme zu groß ist.

- Beachten Sie beim Einsatz von mehr als einem Frequenzumrichter, dass die Erdleitung keine Schleife bildet.



## ■ Maßnahmen gegen Oberwellen

Bedingt durch die fortwährende Entwicklung der Elektronik hat das durch Oberwellen verursachte Problem industrieller Maschinen zugenommen.
Beachten Sie die folgenden Informationen bezüglich der Definition der Oberwellen (d.h. Oberwellenströme mit Spannungen) und Gegenmaßnahmen gegen die Generierung von Oberwellen durch den Frequenzumrichter.

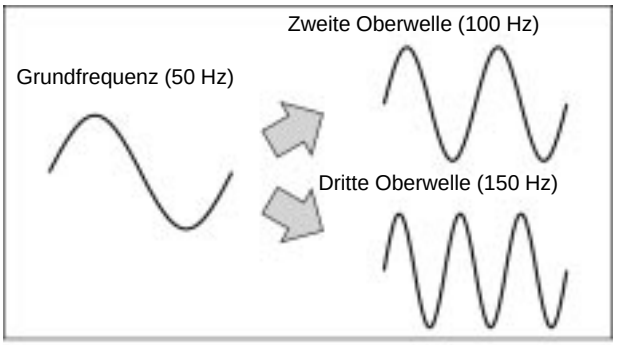
- **Oberwellen**

**Definition**

Oberwellen bestehen aus AC–Leistung generierter elektrischer Energie und bilden ein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz.

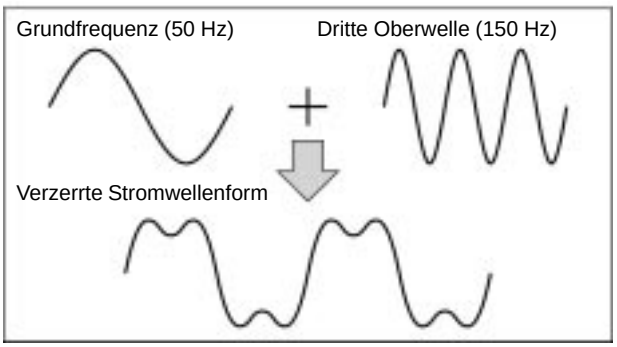
Die folgenden Frequenzen sind die Oberwellen einer Netzspannungsversorgung mit 50 oder 60 Hz.

Zweite Oberwelle: 100 (120) Hz
Dritte Oberwelle: 150 (180) Hz




**Durch Oberwellengenerierung verursachte Probleme**

Die Wellenform der Netzspannungsversorgung wird verzerrt, wenn diese Spannungsversorgung einen übermäßigen Anteil an Oberwellen enthält. Maschinen, die mit einer solchen Spannung betrieben werden, versagen oder generieren übermäßige Wärme.



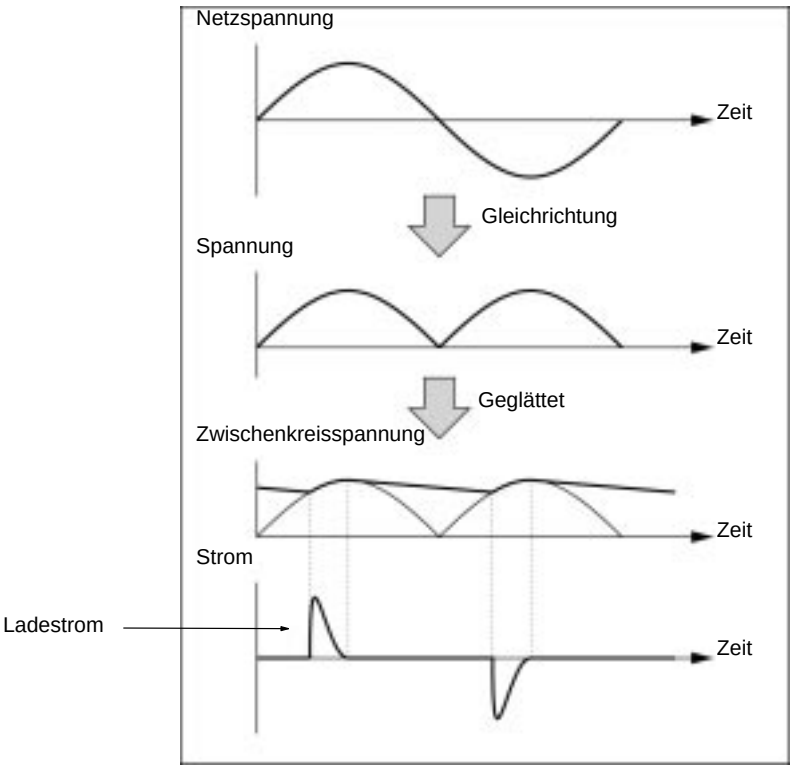

- **Ursachen der Oberwellengenerierung**
  - Gewöhnlich besitzen elektrische Maschinen Diodenbrückenschaltungen am Eingang, die Wechselspannung in Gleichspannung umwandeln. Diese Schaltungen verursachen funktionsbedingt Oberwellen.

**Umwandlung von Wechselspannung in Gleichspannung mit Hilfe von Gleichrichtern und Kondensatoren**

Gleichspannung wird erzeugt, indem Wechselspannung in pulsierende Gleichspannung mit dem Gleichrichter umgewandelt wird und die pulsierende Gleichspannung mit dem Kondensator geglättet wird. Der Ladestrom für die Kondensation ist lastabhängig und oberwellenbehaftet.

**Frequenzumrichter**

Der Frequenzumrichter sowie normale elektrische Maschinen generieren einen Eingangstrom, der durch die Wandlung von AC in DC, Oberwellen enthält. Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters ist verhältnismäßig hoch. Daher ist der Anteil der Oberwellen im Eingangsstrom des Frequenzumrichters höher als bei jeder anderen elektrischen Maschine.



- **Maßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen**

**DC/AC–Drosseln**

DC– und AC–Drosseln unterdrücken die Oberwellen und Ströme mit kurzen Anstiegszeiten.

DC–Drosseln unterdrücken Oberwellen besser als AC–Drosseln.

Bedingt durch die Unterdrückung von Oberwellen im Eingangsstrom des Frequenzumrichters wird dessen Leistungsfaktor am Eingang verbessert.

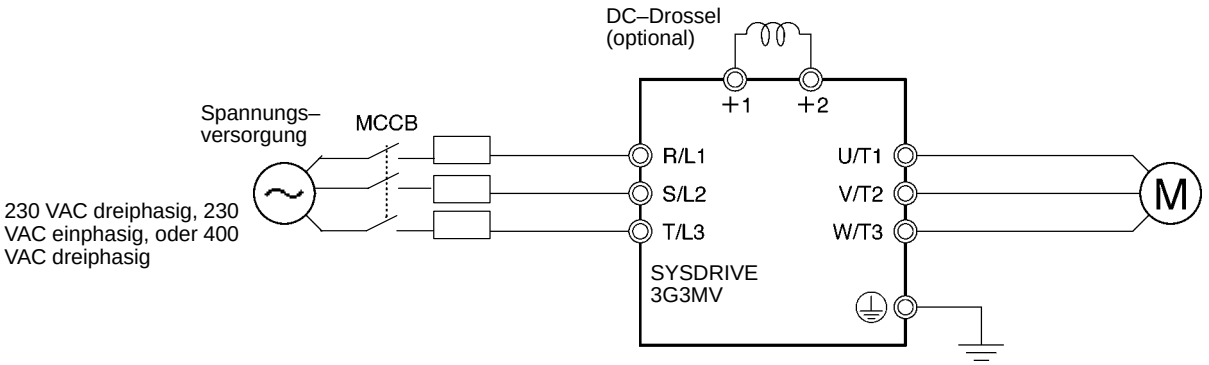
**Anschluss**

Verbinden Sie, nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters und nachdem die CHARGE–Anzeige erloschen ist, die ZK–Drossel mit der internen DC–Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.

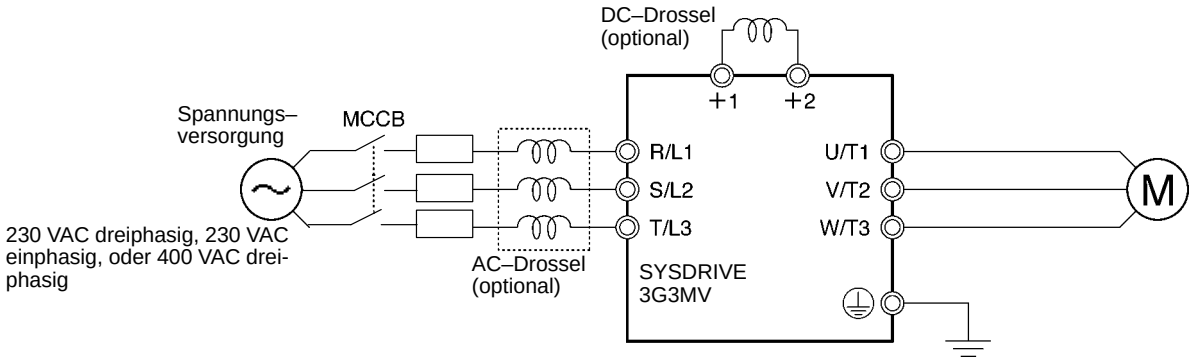
Berühren Sie nicht die internen Schaltungen des Frequenzumrichters im Betrieb, dies kann zu einem elektrische Schlag führen oder Brandverletzungen verursachen.

**Verdrahtung**

**[Mit DC–Drossel]**




**[Mit DC– und AC–Drosseln]**




**Drosseleffekte**

Die Oberwellen werden wirkungsvoll unterdrückt, wenn die DC–Drossel zusammen mit der AC–Drossel, wie in der folgenden Tabelle gezeigt, verwendet wird.

| Oberwellenunterdrückungsmethode | Oberwellengenerierungsrate(%) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5. Oberwelle | 7. Oberwelle | 11. Oberwelle | 13. Oberwelle | 17. Oberwelle | 19. Oberwelle | 23. Oberwelle | 25. Oberwelle |
| Keine Drossel | 65 | 41 | 8.5 | 7.7 | 4.3 | 3.1 | 2.6 | 1.8 |
| AC–Drossel | 38 | 14.5 | 7.4 | 3.4 | 3.2 | 1.9 | 1.7 | 1.3 |
| DC–Drossel | 30 | 13 | 8.4 | 5 | 4.7 | 3.2 | 3.0 | 2.2 |
| DC– und AC–Drossel | 28 | 9.1 | 7.2 | 4.1 | 3.2 | 2.4 | 1.6 | 1.4 |

## ■ Bremswiderstand und Bremswiderstandsbaugruppe verbinden

Wenn eine Last mit großer Massenträgheit oder einer vertikalen Bewegungsrichtung gebremst wird, wird Energie in den Frequenzumrichter gespeist. Ist diese Energiemenge größer als die Kapazität des Zwischenkreiskondensators, wird die Spannung im Zwischenkreis über den zulässigen Wert ansteigen und eine Abschaltung mit Störmeldung erfolgen.

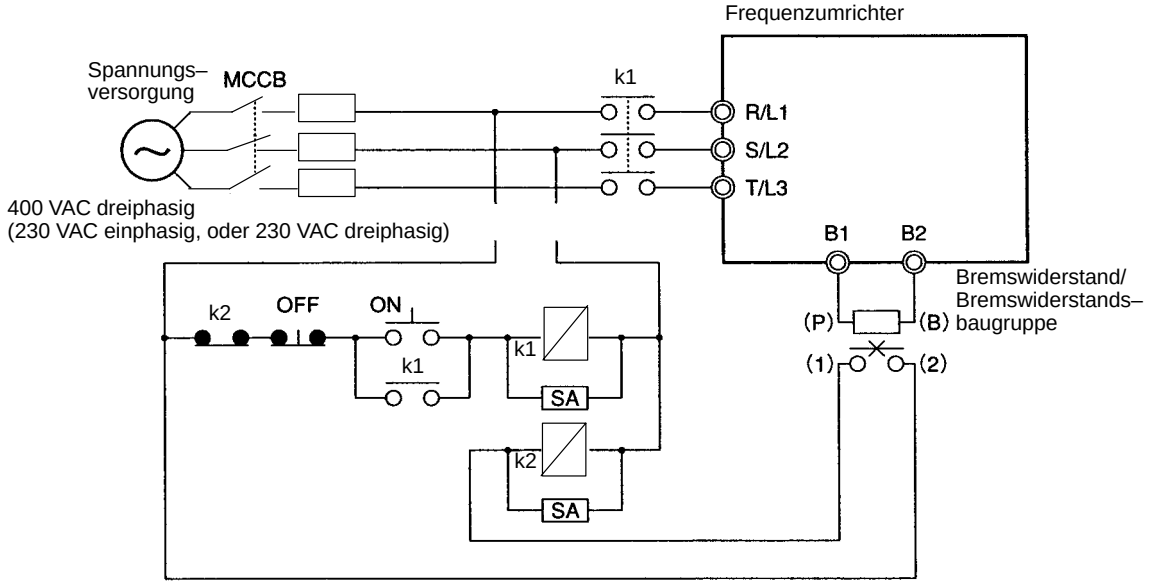
- Zur Vermeidung dieser Probleme schließen Sie einen Bremswiderstand, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, an.

**Hinweis 1.** Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, installieren Sie ein thermisches Relais, um die Temperatur des Widerstands zu überwachen.

**Hinweis 2.** Wenn Sie einen Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandsbaugruppe verwenden, achten Sie darauf, eine Schaltung zu integrieren, bei der die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters bei einer ungewöhnlichen Überhitzung auf AUS schaltet. Andernfalls könnten Verbrennungen verursacht werden.

- Bremswiderstand: Verwenden Sie einen Ausgang des thermischen Relais, das für die Überwachung der Widerstandstemperatur verwendet wird.
- Bremswiderstandsbaugruppe: Verwenden Sie den Fehlerkontaktausgang der Bremswiderstandsbaugruppe.

- Wenn sie einen Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandsbaugruppe verwenden, achten Sie darauf, dass n092 (Verzögerungsschutz–Wahl) auf “1” gesetzt ist (ohne Verzögerungsschutz).




Kontaktpunkte für den thermischen Auslöser der Bremswiderstandsbaugruppe oder des externen thermischen Relais.

### ● Bremswiderstand und Bremswiderstandsbaugruppen für Frequenzumrichter der 230 V–Klasse

| Frequenzumrichter 3G3MV- | Bremswiderstand (3% Nutzrate ED) 3G3IV- | Bremswiderstandsbaugruppe (10% Nutzrate ED) 3G3IV- | Minimaler Anschluss–widerstand |
|---|---|---|---|
| A2001/AB001 | PERF150WJ401 (400 Ω) | --- | 300 Ω |
| A2002/AB002 | | | |
| A2004/AB004 | PERF150WJ201 (200 Ω) | PLKEB20P7 (200 Ω, 70 W) | 200 Ω |
| A2007/AB007 | | | 120 Ω |
| A2015/AB015 | PERF150WJ101 (100 Ω) | PLKEB21P5 (100 Ω, 260 W) | 60 Ω |
| A2022/AB022 | PERF150WJ700 (70 Ω) | PLKEB22P2 (70 Ω, 260 W) | |
| A2040/AB040 | PERF150WJ620 (62 Ω) | PLKEB23P7 (40 Ω, 390 W) | 32 Ω |
| A2055 | --- | PLKEB25P5 (30 Ω, 520 W) | 9,6 Ω |
| A2075 | --- | PLKEB27P5 (30 Ω, 780 W) | 9,6 Ω |

**Hinweis 1.** Verwenden Sie keine Widerstände, die niedriger als der minimale Anschlusswiderstandswert dimensioniert sind. Andernfalls könnte der Frequenzumrichter beschädigt werden.

**Hinweis 2.** Die Einschaltdauer wird als prozentualer Anteil der Bremszeit an der Zyklusdauer angegeben. Wenn z. B. ein Zyklus 10 Sekunden entspricht und eine Sekunde für die Bremszeit nötig ist, wird eine Bremswiderstandsbaugruppe (mit 10% ED) verwendet. Wenn die zulässige ED überschritten wird, ist eine ausführliche Rückspeiseenergie–Berechnung und Neudimensionierung der Bremswiderstände erforderlich. 120 s entsprechen 100% ED.

- **Bremswiderstand und Bremswiderstandsbaugruppen für Frequenzumrichter der 400 V–Klasse**

| Frequenzumrichter 3G3MV- | Bremswiderstand (3% Nutzrate ED) 3G3IV- | Bremswiderstandsbaugruppe (10% Nutzrate ED) 3G3IV- | Minimaler Anschluss–widerstand |
|---|---|---|---|
| A4002 | PERF150WJ751 (750 Ω) | PLKEB40P7 (750 Ω, 70 W) | 750 Ω |
| A4004 | | | |
| A4007 | | | 510 Ω |
| A4015 | PERF150WJ401 (400 Ω) | PLKEB41P5 (400 Ω, 260 W) | 240 Ω |
| A4022 | PERF150WJ301 (300 Ω) | PLKEB42P2 (250 Ω, 260 W) | 200 Ω |
| A4040 | PERF150WJ401 (400 Ω) × 2 | PLKEB43P7 (150 Ω, 390 W) | 100 Ω |
| A4055 | --- | PLKEB45P5 (100 Ω, 520 W) | 32 Ω |
| A4075 | --- | PLKEB47P5 (75 Ω, 780 W) | 32 Ω |

**Hinweis 1.** Verwenden Sie keine Widerstände, die niedriger als der minimale Anschlusswiderstandswert dimensioniert sind. Andernfalls könnte der Frequenzumrichter beschädigt werden.

**Hinweis 2.** Die Einschaltdauer wird als prozentualer Anteil der Bremszeit an der Zyklusdauer angegeben. Wenn z. B. ein Zyklus 10 Sekunden entspricht und eine Sekunde für die Bremszeit nötig ist, wird eine Bremswiderstandsbaugruppe (mit 10% ED) verwendet. Wenn die zulässige ED überschritten wird, ist eine ausführliche Rückspeiseenergie–Berechnung und Neudimensionierung der Bremswiderstände erforderlich. 120 s entsprechen 100% ED.

## 2-2-4 Verdrahtung der Steuerklemmen

Eine Steuersignalleitung darf max. 50 m lang sein und muss von Leistungskabeln getrennt verlegt werden.
Der Frequenzsollwert muss an den Frequenzumrichter über abgeschirmte, paarweise verdrillte Leitungen angelegt werden.

### ■ Verdrahtung E/A–Steuerklemmen

Verlegen Sie jede E/A–Steuerklemme wie nachfolgend beschrieben.

- **Drähte und Anzugsmoment**

**Multifunktionskontaktausgangsklemmen (MA, MB und MC)**

| Klemmen-schrauben | Anzugsmo-ment N • m | Drahttyp | Querschnitt $mm^2$ (AWG) | Empfohlener Quer-schnitt $mm^2$ (AWG) | Kabel |
|---|---|---|---|---|---|
| M3 | 0,5 bis 0,6 | Draht | 0,5 bis 1,25 (20 bis 16) | 0,75 (18) | Polyethylen–um manteltes Kabel |
| | | Litze | 0,5 bis 1,25 (20 bis 16) | | |

**Sequenzieller Eingang (S1 bis S7 und SC), Multifunktions–Optokopplerausgang (P1, P2, PC), RS-422/485 Kommunikation (R+, R–, S+, S–) und Multifunktionsanalogausgang (AM oder AC) und Impulsketteneingang (RP)**

| Klemmen-schrauben | Anzugs–moment N • m | Drahttyp | Querschnitt $mm^2$ (AWG) | Empfohlener Quer-schnitt $mm^2$ (AWG) | Kabel |
|---|---|---|---|---|---|
| M2 | 0,22 bis 0,25 | Draht | 0,5 bis 1,25 (20 bis 16) | 0,75 (18) | Polyethylenum–manteltes Kabel |
| | | Litze | 0,5 bis 0,75 (20 bis 18) | | |

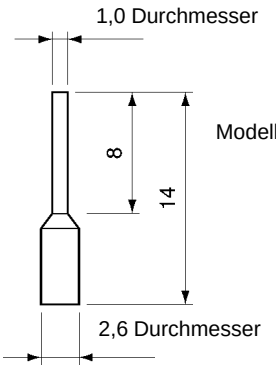
**Frequenzsollwerteingang (FR, FS und FC)**

| Klemmen-schrauben | Anzugs–moment N • m | Drahttyp | Querschnitt $mm^2$ (AWG) | Empfohlener Quer-schnitt $mm^2$ (AWG) | Kabel |
|---|---|---|---|---|---|
| M2 | 0,22 bis 0,25 | Draht | 0,5 bis 1,25 (20 bis 16) | 0,75 (18) | Polyethylen–ummanteltes Spezialkabel für Messanwendungen |
| | | Litze | 0,5 bis 0,75 (20 bis 18) | | |

- **Crimp–Kabelschuhe für Steuerklemmen**

  Die Verwendung von Crimp–Kabelschuhen für die Steuerklemmen wird empfohlen, da diese leicht und sicher anzuschließen sind.

**Hinweis** Achten Sie beim Einsatz der folgenden Crimp–Kabelschuhe darauf, dass der Drahtquerschnitt 0,5 $mm^2$ beträgt.




Modell: A1 0,5–8 WH von Phoenix Contact

(Maßangabe: mm)

- **Verdrahtung**

1. Lösen Sie die Klemmenschrauben mit einem schmalen Klingenschraubendreher.
2. Schieben Sie die Drähte von unten in den Klemmenblock ein
3. Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit einem Drehmoment von 0,5 N•m fest.

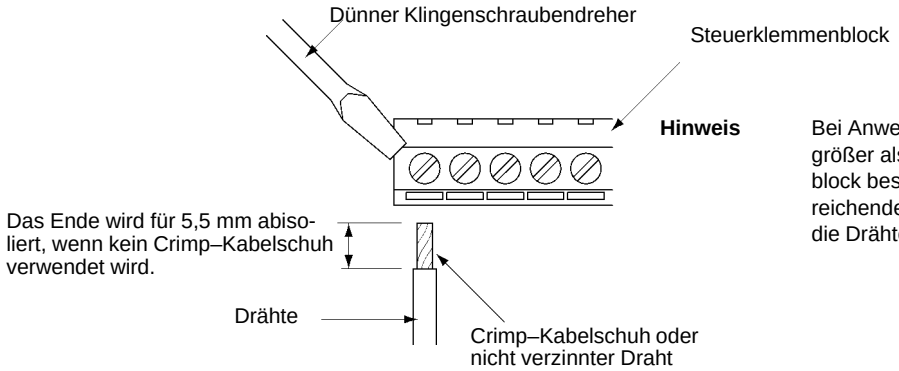
**Hinweis 1.** Verlegen Sie die Steuersignalleitungen immer getrennt von den Leistungs– und anderen Versorgungsspannungskabeln.

**Hinweis 2.** Schließen Sie keine verzinnten Leitungsenden an die Steuerklemmen an.

**Hinweis 3.** Das Ende jedes Drahtes, der an die Steuerklemmen angeschlossen wird, muss für ca. 5,5 mm abisoliert werden.

**Hinweis 4.** Verbinden Sie die Abschirmung mit dem Masseanschluss des Frequenzumrichters. Erden Sie die Abschirmung nicht auf der Steuerungsseite.

**Hinweis 5.** Isolieren Sie die Abschirmung, so dass sie nicht mit anderen Signalleitungen oder dem Erdpotential in Berührung kommt.


Dünner Klingenschraubendreher
Steuerklemmenblock
Das Ende wird für 5,5 mm abisoliert, wenn kein Crimp–Kabelschuh verwendet wird.
Drähte
Crimp–Kabelschuh oder nicht verzinnter Draht

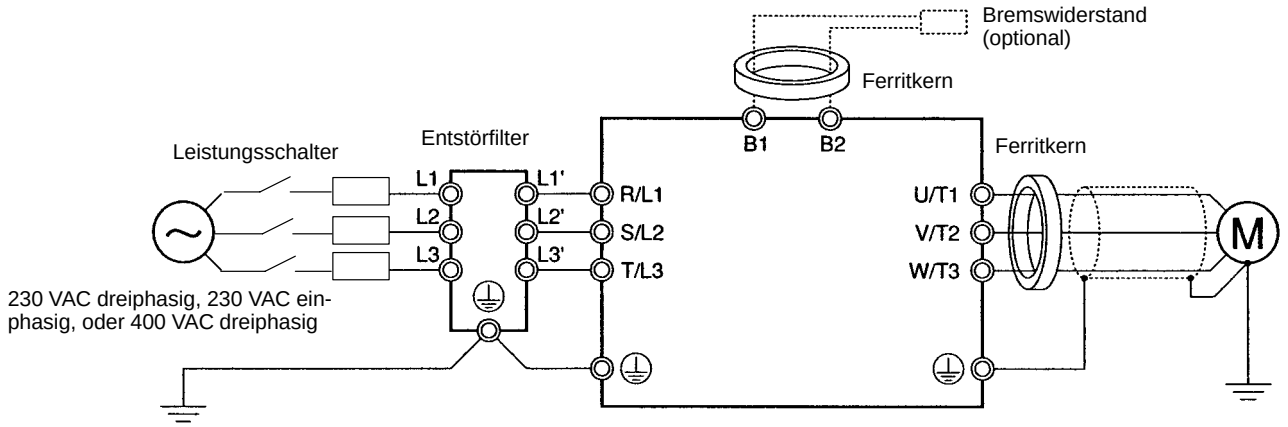
**Hinweis** Bei Anwendung eines Drehmoments, das größer als 0,5 N•m ist, könnte der Klemmenblock beschädigt werden. Bei einem unzureichenden Anzugsdrehmoment können sich die Drähte jedoch lösen.

## 2-2-5 Verdrahtung entsprechend den EG–Richtlinien

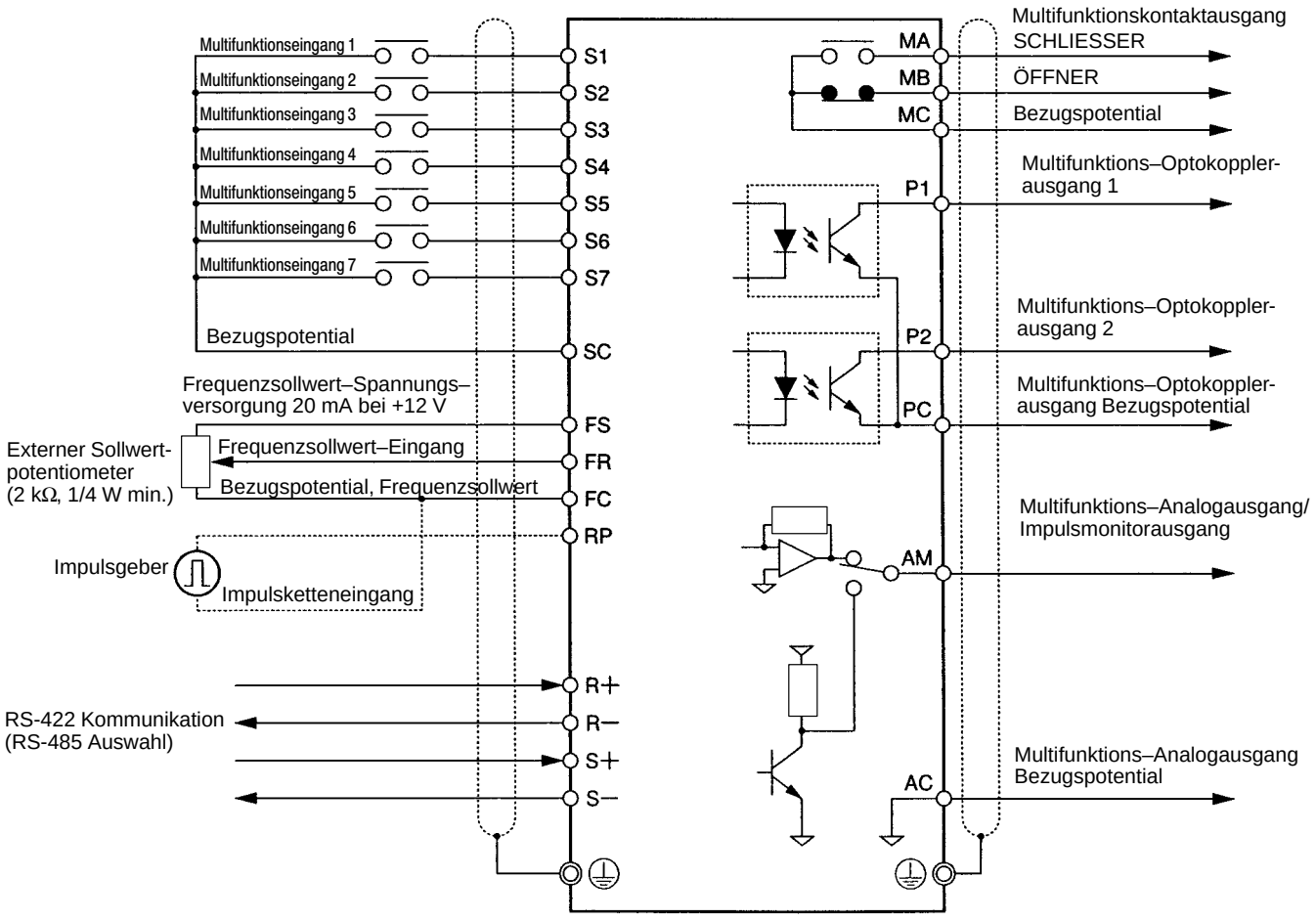
Die folgende Beschreibung enthält Verdrahtungmethoden des Frequenzumrichters, die den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinien entsprechen.

## ■ Standardanschluss

- **Leistungsklemmen**




- **Steuerklemmen**




**Hinweis** E/A–Signale können mit einem einzelnen, abgeschirmten Kabel verdrahtet werden.

## ■ Verdrahtung entsprechend den EG–Richtlinien

- **Verdrahtung der Spannungsversorgung**

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter und das Entstörfilter zusammen geerdet werden.

- Verbinden Sie immer die Spannungseingangsklemmen und die Spannungsversorgung über einen spezielles Entstörfilter (R/L1, S/L2 und T/L3).

- Verwenden Sie eine möglichst kurze Erdungsleitung.
- Platzieren Sie das Entstörfilter so nahe wie möglich am Frequenzumrichter. Stellen Sie sicher, dass die Kabellänge zwischen Entstörfilter und Frequenzumrichter 40 cm nicht überschreitet.
- Die folgenden Entstörfilter sind verfügbar (Unterbaufilter).

**230 VAC–Störfilter, dreiphasig**

| Frequenzumrichter | 230 VAC Entstörfilter, dreiphasig (Rasmi Electronics Ltd.) | |
|---|---|---|
| Modell 3G3MV- | Modell 3G3MV- | Nennstrom (A) |
| A2001/A2002/A2004/A2007 | PFI2010–E | 10 |
| A2015/A2022 | PFI2020–E | 16 |
| A2040 | PFI2030–E | 26 |
| A2055/A2075 | PFI2050–E | 50 |

**230 VAC–Störfilter, einphasig**

| Frequenzumrichter | 200–V Entstörfilter, einphasig (Rasmi Electronics Ltd.) | |
|---|---|---|
| Modell 3G3MV- | Modell 3G3MV- | Nennstrom (A) |
| AB001/AB002/AB004 | PFI1010–E | 10 |
| AB007/AB015 | PFI1020–E | 15 |
| AB022 | PFI1030–E | 26 |
| AB040 | PFI1040–E | 40 |

**400 VAC–Entstörfilter, dreiphasig**

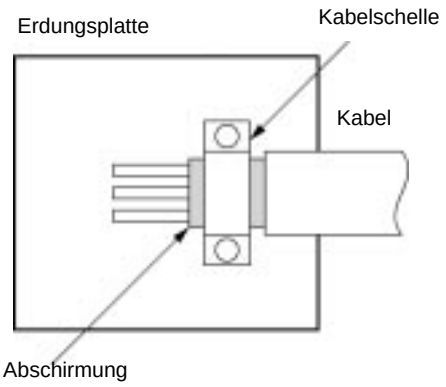
| Frequenzumrichter | 400 VAC–Entstörfilter, dreiphasig (Rasmi Electronics Ltd.) | |
|---|---|---|
| Modell 3G3MV- | Modell 3G3MV- | Nennstrom (A) |
| A4002/A4004 | PFI3005–E | 5 |
| A4007/A4015/A4022 | PFI3010–E | 10 |
| A4040 | PFI3020–E | 15 |
| A4055/A4075 | PFI3030–E | 26 |

- **Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter**
  - Verwenden Sie beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter immer ein abgeschirmtes Kabel.
  - Halten Sie das Kabel so kurz als möglich, und erden Sie die Abschirmung auf der Frequenzumrichter– sowie der Motorseite. Verwenden Sie einen Ferritring nahe den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters.

- **Verdrahtung eines Steuerkabels**
  - Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
  - Erden Sie die Abschirmung nur auf der Frequenzumrichterseite.

- **Erden der Abschirmung**

  Um die Abschirmung sicher zu erden, wird empfohlen, eine Kabelschelle direkt mit der Erdungsplatte zu verbinden, wie es nachfolgend dargestellt ist.



## ■ Niederspannungsrichtlinie

- Verbinden Sie immer den Frequenzumrichter und die Spannungsversorgung über einen für Frequenzumrichter geeigneten Leistungsschalter, der den Frequenzumrichter vor Schäden, die aus einem Kurzschluss resultieren, bewahren kann.
- Verwenden Sie einen Leistungsschalter pro Frequenzumrichter.
- Wählen Sie einen geeigneten Leistungsschalter aus der folgenden Tabelle aus.

### 230 V–Modelle

| Frequenzumrichter | Leistungsschalter | |
|---|---|---|
| **Modell 3G3MV-** | **Nennstrom (A)** | **Typ** |
| A2001 | 5 | NF30 (Mitsubishi Electric) |
| A2002 | 5 | |
| A2004 | 5 | |
| A2007 | 10 | |
| A2015 | 20 | |
| A2022 | 20 | |
| A2040 | 30 | |
| A2055 | 50 | |
| A2075 | 60 | |
| AB001 | 5 | NF30 (Mitsubishi Electric) |
| AB002 | 5 | |
| AB004 | 10 | |
| AB007 | 20 | |
| AB015 | 20 | |
| AB022 | 40 | |
| AB040 | 50 | |

### 400 V–Modelle

| Frequenzumrichter | Leistungsschalter | |
|---|---|---|
| **Modell 3G3MV-** | **Nennstrom (A)** | **Typ** |
| A4002 | 5 | NF30 (Mitsubishi Electric) |
| A4004 | 5 | |
| A4007 | 5 | |
| A4015 | 10 | |
| A4022 | 10 | |
| A4040 | 20 | |
| A4055 | 30 | |
| A4075 | 30 | |

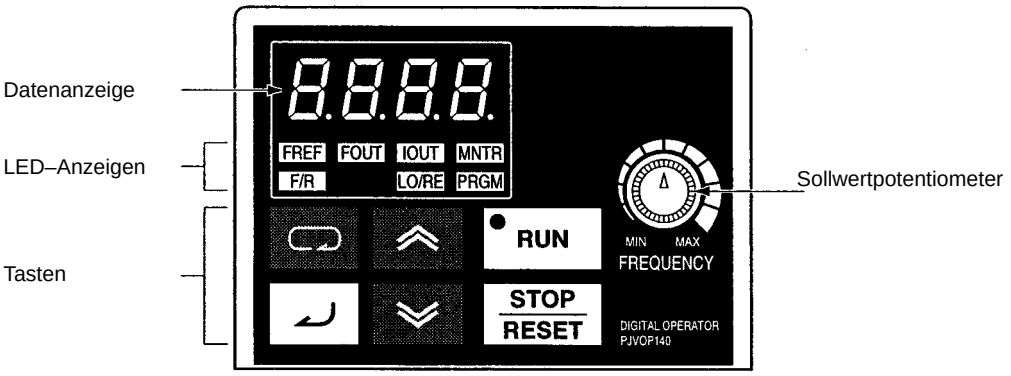
# Abschnitt 3

**Vorbereitungen für Betrieb und Überwachung . . . . . 43**

3-1 Bezeichnungen . . . . . 44
3-1-1 Teilebezeichnungen und deren Funktionen . . . . . 44
3-1-2 Beschreibung von Steuerfunktionen . . . . . 46
3-2 Parameterkopier– und Verifizierungsfunktion . . . . . 50
3-2-1 Kopieren und Verifizieren von Parametern . . . . . 50
3-2-2 Parameterkopier–Verfahren . . . . . 51
3-2-3 Parameter–Leseschutz–Auswahl (Daten–Schreibschutz für den EEPROM–Speicher der Bedienkonsole) . . . . . 56
3-2-4 Parameterkopier– oder Verifizierungsfehler . . . . . 56

# 3-1 Bezeichnungen

## 3-1-1 Teilebezeichnungen und deren Funktionen




| Taste/Anzeige | Bezeichnung | Funktion |
|---|---|---|
| 8.8.8.8. | Datenanzeige | Zeigt relevante Daten, wie Frequenzsollwerte, Ausgangsfrequenz, Parametersatzwerte und Monitorwerte an. |
| MIN MAX FREQUENCY | Sollwertpotentiometer | Spezifiziert den Frequenzsollwert innerhalb eines Bereichs zwischen 0 Hz und Maximalfrequenz. |
| FREF | FREF–Anzeige | Der Frequenzsollwert kann angezeigt oder eingestellt werden, während diese Anzeige leuchtet. |
| FOUT | FOUT–Anzeige | Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| IOUT | IOUT–Anzeige | Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters wird angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| MNTR | MNTR–Anzeige | Die in U-01 bis U-18 ausgewählten Werte werden angezeigt, während diese Anzeige leuchtet. |
| F/R | F/R–Anzeige | Die Drehrichtung kann beim Betrieb des Frequenzumrichters verändert werden, während diese Anzeige leuchtet. |
| LO/RE | LO/RE–Anzeige | Der Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedienkonsole oder entsprechend den Parametereinstellungen kann ausgewählt werden, während diese Anzeige leuchtet.<br>**Hinweis** Wenn das RUN–Signal anliegt, ist dies eine Status–Anzeige. |
| PRGM | PRGM–Anzeige | Die Parameter n001 bis n179 können angezeigt und verändert werden, während diese Anzeige leuchtet.<br>**Hinweis** Während sich der Frequenzumrichter im RUN–Status befindet, können diese Parameter nur angezeigt werden. Nur einige Parameter können geändert werden, wenn n001 auf 5 gesetzt ist. |
| | Betriebsartentaste | Schaltet die LED–Anzeigen (Einstellung und Überwachung) sequentiell um.<br>Die Einstellung des Parameters wird abgebrochen, wenn diese Taste vor dem Abschluss der Eingabe gedrückt wird. |
| | Inkrementtaste | Erhöht die Parameternummern und –werte. |
| | Dekrementtaste | Verringert die Parameternummern und –werte. |
| | ENTER–Taste | Übernahme der Parameternummern und internen Datenwerte, nachdem sie eingegeben oder geändert wurden. |

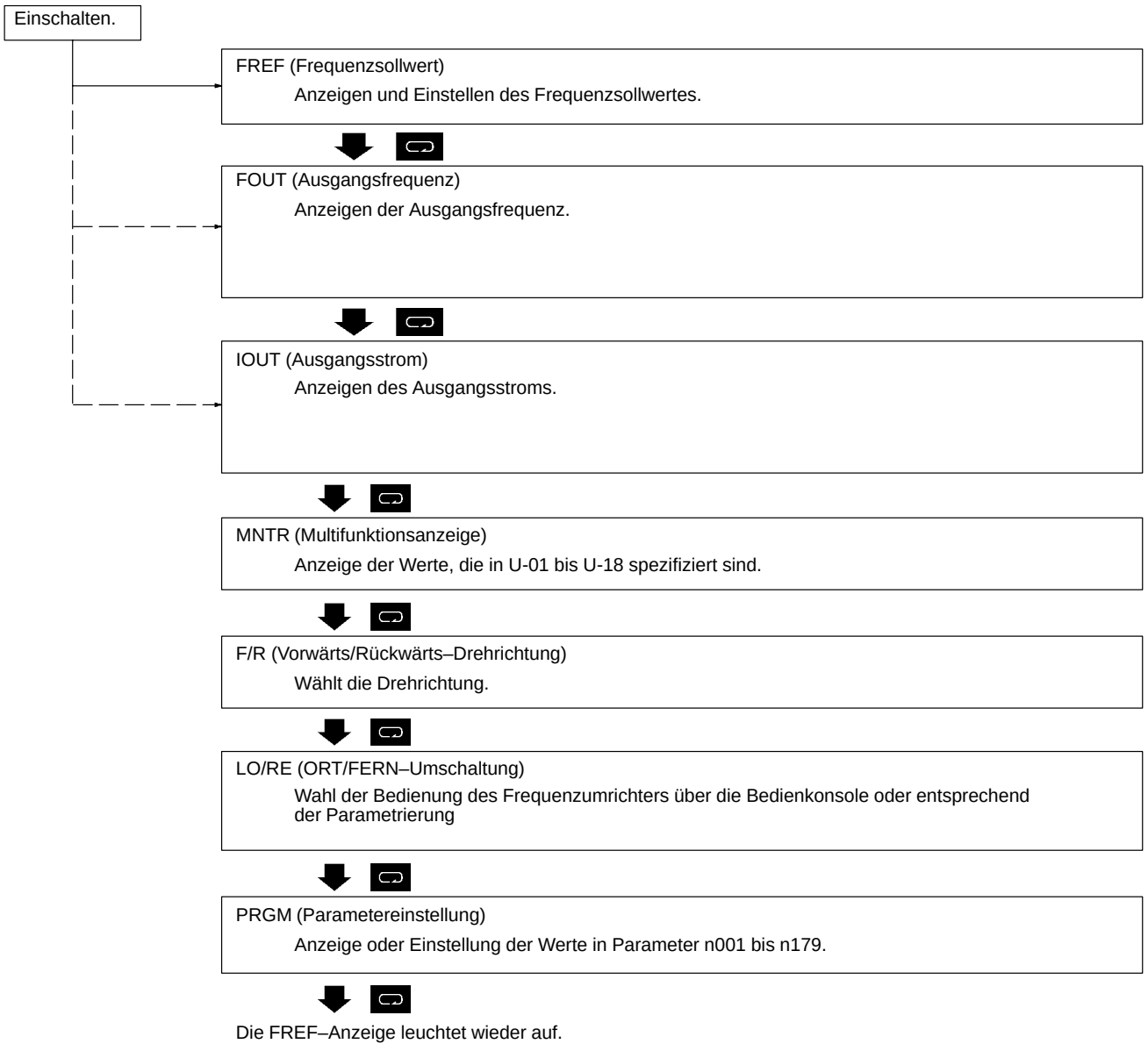
| Taste/Anzeige | Bezeichnung | Funktion |
|---|---|---|
| | RUN–Taste | Startet den Frequenzumrichter, wenn der 3G3MV mit der Bedienkonsole betrieben wird. |
| | STOP/RESET–Taste | Stoppt den Frequenzumrichter, außer die STOP–Taste wurde über Parameter n007 deaktiviert. Arbeitet wie eine Rücksetz–Taste, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt. (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Aus Sicherheitsgründen ist die Rücksetzfunktion außer Betrieb, solange ein RUN–Befehl (vorwärts oder zurück) aktiviert ist. Warten Sie bis der RUN–Befehl ausgeschaltet ist, bevor Sie den Frequenzumrichter zurücksetzen.

## 3-1-2 Beschreibung von Steuerfunktionen

### ■ Wahl der Anzeigen

Wird die Betriebsartentaste gedrückt, leuchten die Anzeigen der Reihe nach auf, beginnend mit der FREF–Anzeige. Die Datenanzeige zeigt die der ausgewählten Anzeige entsprechende Angabe an.


Einschalten.
FREF (Frequenzsollwert)
Anzeigen und Einstellen des Frequenzsollwertes.
FOUT (Ausgangsfrequenz)
Anzeigen der Ausgangsfrequenz.
IOUT (Ausgangsstrom)
Anzeigen des Ausgangsstroms.
MNTR (Multifunktionsanzeige)
Anzeige der Werte, die in U-01 bis U-18 spezifiziert sind.
F/R (Vorwärts/Rückwärts–Drehrichtung)
Wählt die Drehrichtung.
LO/RE (ORT/FERN–Umschaltung)
Wahl der Bedienung des Frequenzumrichters über die Bedienkonsole oder entsprechend der Parametrierung
PRGM (Parametereinstellung)
Anzeige oder Einstellung der Werte in Parameter n001 bis n179.
Die FREF–Anzeige leuchtet wieder auf.

**Hinweis** Die Einheit des Frequenzsollwertes und der Ausgangsfrequenz wird durch den Sollwert in n035 festgelegt. Die Vorgabeeinheit ist Hz.

### ■ Beispiel von Frequenzsollwert–Einstellungen

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 6.00 | Einschalten.<br>**Hinweis** Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die FREF–Anzeige leuchtet, falls diese nicht geleuchtet hat. |
| ▲ ▼ | FREF | 60.00 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um den Frequenzsollwert einzustellen.<br>Die Datenanzeige blinkt, während der Frequenzsollwert eingestellt wird. (Siehe Hinweis 1) |
| ↵ | FREF | 60.00 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. (Siehe Hinweis 1) |

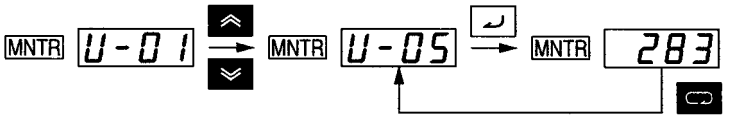
**Hinweis 1.** Die ENTER–Taste muss zur Sollwertübernahme gedrückt werden, wenn n009=0 parametriert wurde. Bei n009=1 ändert sich der Sollwert Online beim Betätigen der Dekrementier– bzw. Inkrementiertaste.

**Hinweis 2.** Der Frequenzsollwert kann in einem der beiden folgenden Fälle eingestellt werden.

- Parameter n004 für die Frequenzsollwert–Auswahl wird auf 1 eingestellt (d.h. Frequenzsollwert 1 wird aktiviert) und der Frequenzumrichter befindet sich in der dezentralen Betriebsart.
- In der lokalen Betriebsart wird Parameter n008 zur Frequenzauswahl auf 1 eingestellt (d.h. die Bedienkonsole wird aktiviert) und der Frequenzumrichter befindet sich in der lokalen Betriebsart.

**Hinweis 3.** Der Frequenzsollwert kann auch während des Betriebs geändert werden.

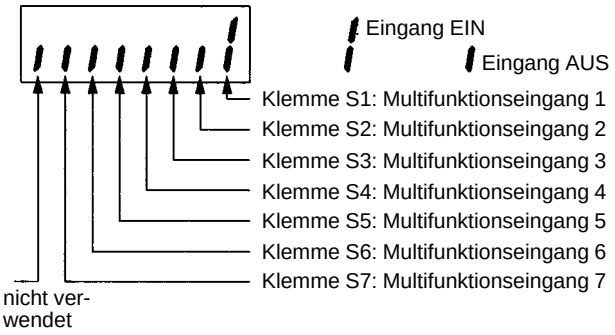
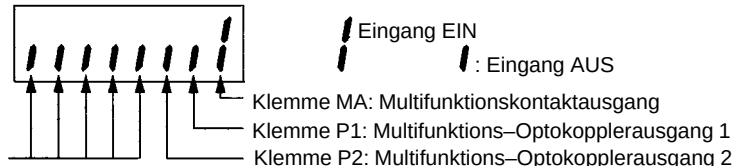
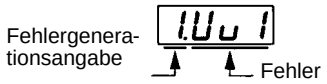
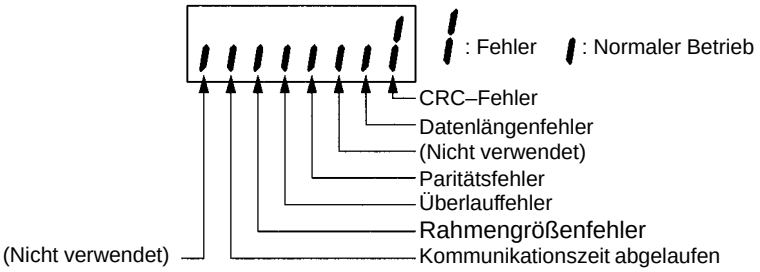
## ■ Beispiele für Multifunktionsanzeigen




| Tastenfolge | Anzeige | Anzeige | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 6.00 | Einschalten. |
| | MNTR | U-01 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die MNTR–Anzeige leuchtet.<br>U01 wird angezeigt. |
| ▲ ▼ | MNTR | U-05 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementaste, um die anzuzeigende Monitornummer zu wählen. |
| ↵ | MNTR | 283 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit die Daten der gewählten Monitornummer angezeigt werden. |
| | MNTR | U-05 | Die Monitornummer erscheint wieder, wenn Sie die Betriebsartentaste drücken. |

### ● Statusanzeige

| Angabe | Anzeige | Anzeigen–einheit | Funktion |
|---|---|---|---|
| U-01 | Frequenzsollwert | Hz (Siehe Hinweis 1) | Anzeige des Frequenzsollwertes. (Entspricht FREF) |
| U-02 | Ausgangsfrequenz | Hz (Siehe Hinweis 1) | Anzeigen der Ausgangsfrequenz. (Entspricht FOUT) |
| U-03 | Ausgangsstrom | A | Anzeigen des Ausgangsstroms. (Entspricht IOUT) |
| U-04 | Ausgangsspannung | V | Anzeige der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters |
| U-05 | DC–Busspannung | V | Anzeige der Zwischenkreisspannung |

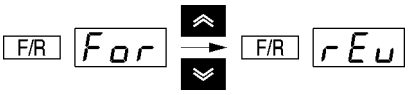
| Angabe | Anzeige | Anzeigen–einheit | Funktion |
|---|---|---|---|
| U-06 | Eingangsklemmen–status | --- | Zeigt den EIN/AUS–Zustand der Eingänge an<br>  <br> |
| U-07 | Ausgangsklemmen–Status | --- | Zeigt den EIN/AUS–Zustand der Ausgänge an.<br>  <br> |
| U-08 | Drehmoment–Monitor | % | Zeigt das aktuell ausgegebene Drehmoment als Prozentwert des Bemessungsmomentes an. Diese Anzeige kann nur in der Vektorsteuerungsbetriebsart erfolgen. |
| U-09 | Fehlerprotokoll | --- | Die vier letzten Fehler können überprüft werden.<br>  <br><br>**Hinweis** "1" bedeutet, dass der letzte Fehler angezeigt wird. Drücken Sie die Inkrementtaste, um den vorletzten Fehler anzuzeigen. Es können maximal vier Fehler angezeigt werden. |
| U-10 | Software–Nr. | --- | Nur für OMRON von Bedeutung |
| U-11 | Ausgangsleistung | W | Überwacht die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. (Siehe Hinweis 2) |
| U-13 | Akkumulierende Betriebszeit | x10H | Überwacht die akkumulierende Betriebszeit in Einheiten von 10-Sekunden. (Siehe Hinweis 3.) |
| U-15 | Kommunikations–fehler | --- | Zeigt die Kommunikationsfehler an, die während einer seriellen Kommunikation (RS-422/RS-485) auftreten. Die angezeigten Fehler besitzen den gleichen Inhalt wie die seriellen Kommunikationsfehler mit der Registernummer 003D Hex.<br>  <br> |
| U-16 | PID–Rückkopplung | % | Überwacht die PID–Regelungs–Rückkopplung (Max. Frequenz: 100%) |
| U-17 | PID–Eingang | % | Überwacht den PID–Regelungs–Eingang (Max. Frequenz: 100%) |
| U-18 | PID–Ausgang | % | Überwacht den PID–Regelungs–Ausgang (Max. Frequenz: 100%) |

**Hinweis 1.** Die Einstellungseinheit des Frequenzsollwertes und der Ausgangsfrequenz wird durch den Sollwert in n035 festgelegt. Die Vorgabeeinheit ist Hz.

**Hinweis 2.** Der Monitor der Ausgangsleistung wird nicht in der Vektor–Regelungs–Betriebsart angezeigt. "——" wird stattdessen angezeigt.

**Hinweis 3.** Diese Funktion ist nur für 230- und 400-V (5,5-/7,5-kW) Frequenzumrichter ausgelegt.

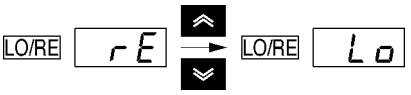
## ■ Beispiel für Vorwärts/Rückwärts–Einstellungen




| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| ↵ | F/R | For | Drücken Sie die MODE–Taste wiederholt, bis die F/R–Anzeige leuchtet.<br>Die gegenwärtige Einstellung wird angezeigt.<br>FOR: Vorwärts; rEv: Rückwärts |
| ▲ ▼ | F/R | rEu | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um die Motordrehrichtung zu ändern. Die ausgewählte Motordrehrichtung wird aktiviert, wenn sich die Anzeige nach dem Drücken der Taste ändert. |

**Hinweis** Die Motordrehrichtung kann auch während des Betriebs geändert werden.

## ■ Beispiel ORT/FERN–Umschaltung

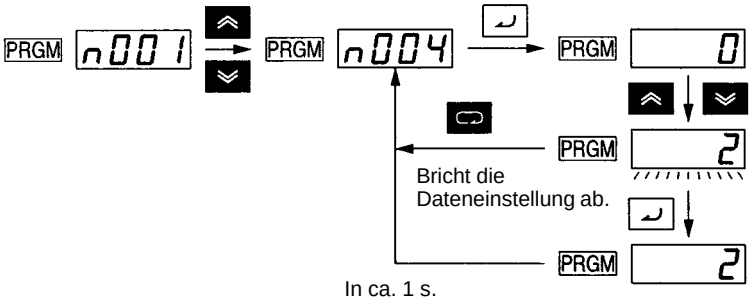



| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| ↵ | LO/RE | rE | Drücken Sie die MODE–Taste wiederholt, bis die LO/RE–Anzeige leuchtet.<br>Die gegenwärtige Einstellung wird angezeigt.<br>rE: FERN; Lo: ORT |
| ▲ ▼ | LO/RE | Lo | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um den Frequenzumrichter auf die lokale oder dezentrale Betriebsart einzustellen. Die Auswahl wird aktiviert, wenn sich die Anzeige nach dem Drücken der Taste ändert. |

**Hinweis 1.** Eine ORT– oder FERN–Auswahl ist nur möglich, wenn der Frequenzumrichter nicht in der “RUN–Betriebsart ist.
Die gegenwärtige Einstellung kann angezeigt werden, wenn der Frequenzumrichter in der “RUN–Betriebsart ist.

**Hinweis 2.** Bei ORT/FERN–Umschaltung über Multifunktionseingänge, kann die Umschaltung nicht über die Bedienkonsole vorgenommen werden.

## ■ Beispiel von Parametereinstellungen



| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| MODE | PRGM | n001 | Drücken Sie die MODE–Taste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet. |
| ▲ ▼ | PRGM | n004 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um die Parameternummer einzustellen. |
| ENTER | PRGM | 0 | Drücken Sie die ENTER–Taste.<br>Die Daten der ausgewählten Parameternummern werden angezeigt. |
| ▲ ▼ | PRGM | 2 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um die Daten einzustellen. Die Anzeige blinkt während dieser Zeit. |
| ENTER | PRGM | 2 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. (siehe Hinweis 1) |
| In ca. 1 s. | PRGM | n004 | Die Parameternummer wird angezeigt. |

**Hinweis 1.** Drücken Sie die MODE–Taste, um die Sollwerteingabe abzubrechen. Die Parameternummer wird angezeigt.

**Hinweis 2.** Es gibt Parameter, die nicht geändert werden können, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Sehen Sie hierfür die Parameterliste. Wenn Sie versuchen, diese Parameter zu ändern, ändert sich die Datenanzeige nicht, wenn Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste drücken.

**Hinweis 3.** Jede RUN–Befehlseingabe wird ignoriert, während die Parametereinstellung (PRGM) leuchtet. Um einen RUN–Befehl zu aktivieren, schalten Sie zuerst den RUN–Befehl aus und drücken Sie dann die Betriebsarten–Taste, um eine Position mit grüner Anzeige (FREF bis MNTR) anzuzeigen. Schalten Sie anschließend den RUN–Befehl wieder ein.

# 3-2 Parameterkopier– und Verifizierungsfunktion

Die Bedienkonsole des 3G3MV–Frequenzumrichters besitzt einen EEPROM–Speicher, in dem die Sollwerte in allen Parametern und Daten in der Kapazität und Softwareversion des Frequenzumrichters gespeichert werden können.
Mit Hilfe des EEPROM–Speichers können die meisten Parametersatzwerte aus dem Frequenzumrichter in andere Frequenzumrichter kopiert werden.

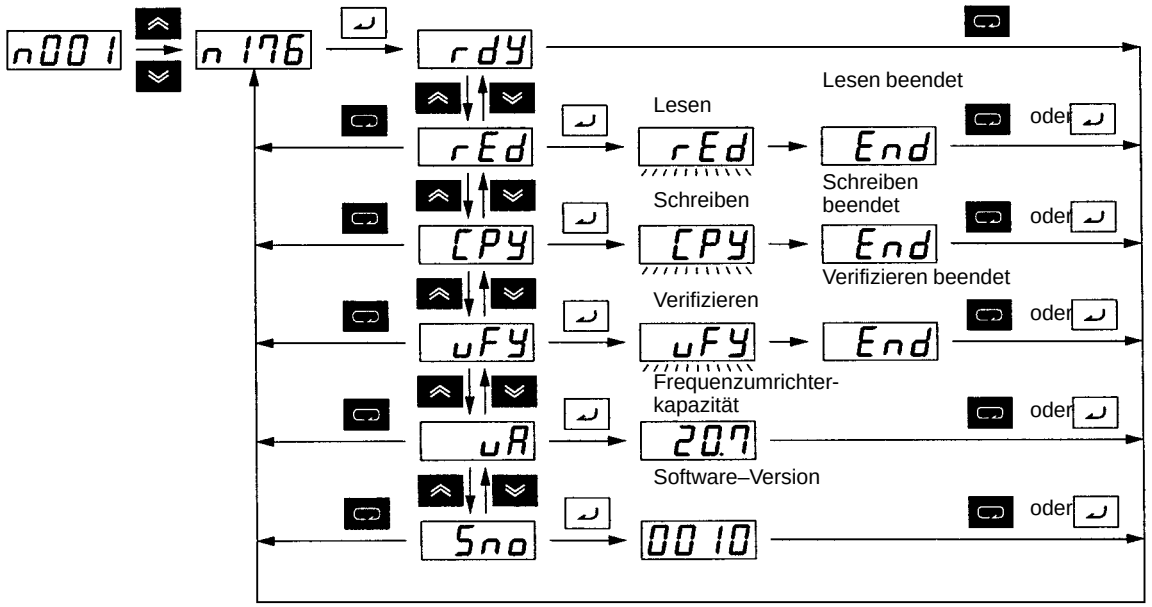
**Hinweis** Im obigen Fall müssen die Frequenzumrichter jedoch die gleichen Spannungsversorgungspezifikationen und die gleiche Steuerungsbetriebsart (d. h. V/f oder Vektor–Steuerungsbetriebsart) besitzen. Einige Parametersatzwerte können nicht kopiert werden.

## 3-2-1 Kopieren und Verifizieren von Parametern

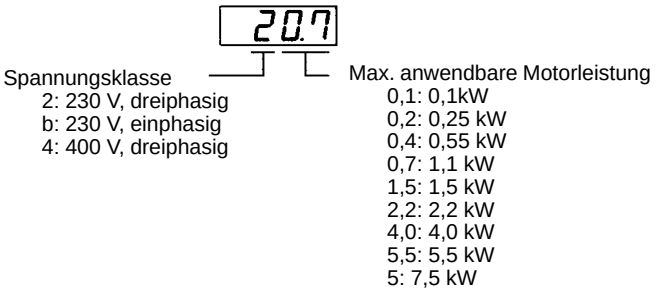
- Verwenden Sie die folgenden Parameter zum Lesen, Kopieren und Verifizieren von Sollwerten.

| Parameter | Register | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstel-lungs–einheit | Vorgabe–einstellung | Änderungen während des Betriebs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n176 | 01B0 | Auswahl der Parameterkopier– und Verifizierungsfunktion | Die folgenden Punkte sind wählbar.<br>rdy: Bereit, den nächsten Befehl zu akzeptieren<br>rEd: Liest den Parameter<br>CPy: Kopiert den Parameter<br>vFy: Verifiziert den Parameter<br>vA: Zeigt die Kapazität des Frequenzumrichters an<br>Sno: Zeigt die Software–Version an | rdy bis Sno | --- | rdy | Nein |

■ **Reihenfolge der Anzeige**




**Hinweis** Die folgende Anzeige dient als Beispiel für die angezeigten Leistungsdaten.




## 3-2-2 Parameterkopier–Verfahren

- Um Parameterwerte in einen anderen Frequenzumrichter zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor.

1. Setzen Sie n001 für die Parameter–Schreibschutzauswahl/Parameterinitialisierung auf 4.
2. Setzen Sie n177 für die Parameter–Leseschutzauswahl auf 1, so dass die Parameter gelesen werden können.
3. Lesen Sie die Parametersatzwerte mit dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole mit ausgewählter rED–Anzeige.
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie die Bedienkonsole.
5. Montieren Sie die Bedienkonsole an den Frequenzumrichter, auf den die Parameter kopiert werden sollen. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
6. Kopieren Sie die Daten in den EEPROM–Speicher des Frequenzumrichters mit der ausgewählten CPy–Anzeige.
7. Überprüfen Sie, dass die Daten mit der ausgewählten vFy–Anzeige richtig geschrieben werden.

- Das obige Verfahren ist möglich, vorausgesetzt die Frequenzumrichter besitzten die gleichen Spannungsversorgungsspezifikatioen und Steuerungsbetriebsarten (d. h. V/f oder Vektorsteuerung). Parameter können nicht von einem 200-V–Modell in ein 400-V–Modell kopiert werden oder z. B. von einem Frequenzumrichter in der V/f–Steuerungsbetriebsart in einen Frequenzumrichter in der Vektor–Steuerungs–Betriebsart kopiert werden.

**Hinweis 1.** Die folgenden Parametersatzwerte oder Ausgangsfrequenzen können nicht kopiert werden.

n176: Auswahl der Parameterkopierfunktion
n177: Parameter–Leseschutz–Auswahl
n178: Fehlerprotokoll
n179: Software–Version

**Hinweis 2.** Die folgenden Parametersatzwerte können nicht kopiert werden, wenn die Frequenzumrichterleistungen unterschiedlich sind.

n011 bis n017: V/f–Einstellung
n036: Motornennstrom
n080: Trägerfrequenz
n105: Eisenverluste
n106: Motornennschlupf
n107: Motorwicklungswiderstand
n108: Motorinduktivität
n109: Grenze Drehmomenten–Boost
n110: Leerlaufstrom
n140: Energiespar–Steuerungskoeffizient
n158: Motor–Code

**Hinweis 3.** Funktionen für 5,5-/7,5-kW Frequenzumrichter können nicht in Frequenzumrichter mit unterschiedlicher Kapazität kopiert werden.

## ■ Einstellung n001 für Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung

- Es können keine Daten in n176 für die Parameter–Kopierfunktions–Auswahl geschrieben werden, solange die Standardeinstellung nicht geändert ist. Um Daten in diesen Parameter zu schreiben, setzen Sie n001 für die Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung auf 4.

| Parameter | Register | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseineheit | Werkseinstellung | Änderungen während des Betriebs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n001 | 0101 | Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameter initialisierung: | Wird verwendet, um das Schreiben von Parametern zu deaktivieren, Parameter zu spezifizieren oder den Anzeigebereich von Parametern zu ändern.<br>Wird verwendet, um Parameter in die Standardeinstellung zu initialisieren.<br>0: Einstellen oder Anzeige von Parameter n001. Die Parameter im Bereich von n002 bis n179 können nicht eingestellt werden.<br>1: Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n49 (z. B. Funktionsgruppe 1 Einstellungen).<br>2: Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n79 (z. B. Funktionsgruppen 1 und 2 Einstellungen).<br>3: Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n119 (z. B. Funktionsgruppen 1 bis 3 Einstellungen).<br>4: Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n179 (z. B. Funktionsgruppen 1 bis 4 Einstellungen).<br>5: Wie 4. aber RUN im PRGM–Modus.<br>6: Löscht das Fehlerprotokoll.<br>8: Initialisiert Parameter auf Standardeinstellungen des 2–Drahtbetriebs.<br>9: Initialisiert Parameter des 3–Drahtbetriebs.<br>10: Initialisiert Parameter des 2–Drahtbetriebs (für die USA).<br>11: Initialisiert Parameter des 3–Drahtbetriebs (für die USA). | 0 bis 11 | 1 | 1 | Keine |

- **Parametereinstellungen in n001**

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| PRGM | PRGM | n001 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet.<br>Prüfen Sie, ob “n001” angezeigt wird. |
| ENTER | PRGM | 1 | Drücken Sie die ENTER–Taste.<br>Die Daten der spezifizierten Parameternummer wird angezeigt. |
| ↑ | PRGM | 4 | Drücken Sie die Inkrementtaste wiederholt, um die Zahl “4” anzuzeigen. Dabei blinkt die Anzeige. |
| ENTER | PRGM | 4 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |
| In ca. 1 s. | PRGM | n001 | Die Parameternummer wird nach ca. 1 Sekunde wieder angezeigt. |

## ■ Lesen des Parametersatzwertes (rEd)

- Um die Parametersatzwerte im Frequenzumrichter mit dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole zu lesen, setzen Sie n176 für die Parameterkopierfunktions–Einstellung auf rEd.

- **Verfahren zum Lesen der Parametersatzwerte**

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | n001 | Überprüfen Sie, ob die PRGM–Anzeige leuchtet. Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet, falls diese nicht geleuchtet hat. |
| ↑ ↓ | PRGM | n176 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n179 anzuzeigen. |

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| [ENTER] | PRGM | rdy | Drücken Sie die ENTER–Taste. Dann wird “rdy” angezeigt. |
| [▲] | PRGM | rEd | Verwenden Sie die Inkrementtaste, um ”rEd” anzuzeigen. |
| [ENTER] | PRGM | rEd | Drücken Sie die Enter–Taste, so dass die Parametersatzwerte in dem Frequenzumrichter mit dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole gelesen werden, während die Anzeige blinkt. |
| Beendet | PRGM | End | Wenn die eingestellten Werte vollständig gelesen wurden, wird “End” angezeigt. |
| [MODE] oder [ENTER] | PRGM | n176 | Drücken Sie Betriebsart oder die Enter–Taste. Die Parameternummer (n176) wird wieder angezeigt. |

**Hinweis** Stellen Sie sicher, dass n177 für die Parameter–Leseschutzauswahl auf 1 gestellt ist, so dass die Parameter gelesen werden können.

## ■ Kopieren Sie die Daten in den EEPROM–Speicher der Bedienkonsole in einen anderen Frequenzumrichter (CPy).

- Um die Parametersatzwerte mit dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole in einen anderen Frequenzumrichter zu kopieren, setzen Sie n176 für die Parameterkopierfunktions–Einstellung auf CPy.
- Wenn die Parametersatzwerte gelesen wurden, schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie die Bedienkonsole. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte Abschnitt *2-1-3 Entfernen und Anbringen der Abdeckungen*.
- Montieren Sie die Bedienkonsole an den Frequenzumrichter, auf den die Parameter kopiert werden sollen. Schalten Sie den Frequenzumrichter dann ein.
- Prüfen Sie, ob n001 für die Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parame–terinitialisierung auf 4 in dem Frequenzumrichter gesetzt ist (Werte können z. B. auf n001 bis n179 gesetzt werden). Wenn n001 nicht auf 4 gesetzt ist, führen Sie die obigen Schritte durch und setzen n001 auf 4.

**Hinweis** Das obige Verfahren ist möglich, vorausgesetzt die Frequenzumrichter besitzen die gleichen Spannungsversorgungsspezifikatioen und Steuerungsbetriebsarten (d. h. V/f oder Vektorsteuerung).

- **Verfahren zum Lesen der Parametersatzwerte**

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| [MODE] | PRGM | n001 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet. |
| [▲] [▼] | PRGM | n176 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n176 anzuzeigen. |
| [ENTER] | PRGM | rdy | Drücken Sie die ENTER–Taste. Dann wird “rdy” angezeigt. |
| [▲] | PRGM | CPy | Verwenden Sie die Inkrementtaste, um ”CPy” anzuzeigen. |
| [ENTER] | PRGM | CPy | Drücken Sie die Enter–Taste, so dass die Parametersatzwerte aus dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole in den Frequenz–umrichter kopiert werden, während die Anzeige blinkt. |
| Beendet | PRGM | End | Wenn die eingestellten Werte vollständig kopiert wurden, wird “End” angezeigt. |
| [MODE] oder [ENTER] | PRGM | n176 | Drücken Sie Betriebsarten– oder die Enter–Taste. Die Parameter–nummer (n176) wird wieder angezeigt. |

**Hinweis 1.** Prüfen und verifizieren Sie die eingestellten Bereiche und Werte der Parameter, die in den Frequenzumrichter geschrieben wurden. Wird ein Fehler gefunden, werden alle Parametersatzwerte auf die vorherigen Inhalte zurückgesetzt.

Wenn ein Einstellbereichsfehler auftritt, blinkt die entsprechende Parameternummer. Bei einem Verifizierungsfehler blinkt “oP□” (□ ist eine Zahl).

**Hinweis 2.** Die folgenden Parametersatzwerte oder Ausgangsfrequenzen können nicht kopiert werden.

n176: Auswahl der Parameterkopierfunktion
n177: Parameter–Leseschutz–Auswahl
n178: Fehlerprotokoll
n179: Software–Version

**Hinweis 3.** Die folgenden Parametersatzwerte können nicht kopiert werden, wenn die Frequenzumrichterleistungen unterschiedlich sind.

n011 bis n017: V/f–Einstellung
n036: Motornennstrom
n080: Tägerfrequenz
n105: Eisenverluste
n106: Motornennschlupf
n107: Motorwicklungswiderstand
n108: Motorinduktivität
n109: Grenze Drehmomenten–Boost
n110: Leerlaufstrom
n140: Energiespar–Steuerungskoeffizient
n158: Motor–Code

**Hinweis 4.** Funktionen für 5,5-/7,5-kW Frequenzumrichter können nicht in Frequenzumrichter anderer Leistung kopiert werden.

## ■ Verifizieren der Parametersatzwerte (vFy)

- Um zu kontrollieren, dass die kopierten Parametersatzwerte im Frequenzumrichter mit denen des EEPROM–Speichers der Bedienkonsole übereinstimmen, setzen Sie n176 für die Parameter–Kopierfunktionsauswahl auf vFy.

**Hinweis** Die Parametersatzwerte können verifiziert werden, vorausgesetzt, dass sie zwischen Frequenzumrichtern mit der gleichen Spannungsversorgungsspezifikation und Steuerungsbetriebsart (z. B. V/f oder Vektorsteuerung) kopiert werden.

- **Verfahren zum Verifizieren der Parametersatzwerte**

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| MODE | PRGM | n001 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet. |
| ▲ ▼ | PRGM | n176 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n176 anzuzeigen. |
| ENTER | PRGM | rdy | Drücken Sie die ENTER–Taste. Dann wird “rdy” angezeigt. |
| ▲ | PRGM | vFy | Verwenden Sie die Inkrementtaste, um ”vFy” anzuzeigen. |
| ENTER | PRGM | vFy | Drücken Sie die Enter–Taste, um die Parametersatzwerte zu verifizieren, während die Anzeige blinkt. |
| | PRGM | n011 | Wenn ein Parametersatzwert nicht übereinstimmt, blinkt die Parameternummer. |
| ENTER | PRGM | 60.0 | Drücken Sie die Enter–Taste, damit der entsprechende gesetzte Wert im Frequenzumrichter blinkt. |
| ENTER | PRGM | 50.0 | Drücken Sie die Enter–Taste, damit der entsprechende gesetzte Wert im EEPROM–Speicher der Bedienkonsole blinkt. |
| ▲ | PRGM | vFy | Drücken Sie die Inkrement–Taste, damit die Verifizierung wieder aufgenommen wird. |
| Beendet | PRGM | End | Wenn die eingestellten Werte vollständig geprüft wurden, wird “End” angezeigt. |
| MODE oder ENTER | PRGM | n176 | Drücken Sie Betriebsarten– oder die Enter–Taste. Die Parameter–nummer (n176) wird wieder angezeigt. |

**Hinweis 1.** Der obige Vorgang wird unterbrochen, wenn die STOP/RESET–Taste gedrückt wird, während die Parameternummer oder der Parametersatzwert blinkt, weil der Parametersatzwert nicht übereinstimmt. ”End” wird angezeigt. Durch Drücken der Betriebsarten– oder Enter–Taste wird die Parameternummer (n176) wieder angezeigt.

**Hinweis 2.** Wenn Sie versuchen, die Parametersatzwerte in Frequenzumrichtern mit unterschiedlichen Leistungen zu verifizieren, blinkt “vAE” als Fehler auf. Drücken Sie die Enter–Taste, um die Verifizierung der Parametersatzwerte fortzusetzen. Um den Betrieb abzubrechen, drücken Sie die STOP/RESET–Taste.

## 3-2-3 Parameter–Leseschutz–Auswahl (Daten–Schreibschutz für den EEPROM–Speicher der Bedienkonsole)

- Um die Parametersatzwerte in den EEPROM–Speicher der Bedienkonsole zu speichern, setzen Sie n177 für die Parameter–Leseschutz–Auswahl auf 0. Ein Schutzfehler (PrE) wird erfasst, wenn Sie versuchen, die Parametersatzwerte im Frequenzumrichter zu lesen, während rEd eingestellt ist. Dadurch wird verhindert, dass die Parametersatzwerte im EEPROM–Speicher geändert werden. Die PrE–Anzeige wird durch Drücken der OK–Taste auf AUS geschaltet.

| Parameter | Register | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Vorgabe-einstellung | Änderungen während des Betriebs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n177 | 01B1 | Parameter–Leseschutz–Auswahl | Wird verwendet, um den Status der Daten im EEPROM–Speicher der Bedienkonsole zu halten.<br>0: Parameter–Leseschutz (Daten können nicht in den EEPROM–Speicher geschrieben werden)<br>1: Parameter–Lesen möglich (Daten können in den EEPROM–Speicher geschrieben werden) | 0, 1 | 1 | 0 | Keine |

**Hinweis 1.** Es können keine Daten in n177 geschrieben werden, solange die Standardeinstellung nicht geändert ist. Um Daten in diesen Parameter zu schreiben, setzen Sie n001 für die Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung auf 4.

**Hinweis 2.** Die Parametereinstellung wirkt sich auf die Bedienkonsole aus. Wenn die Bedienkonsole mit im EEPROM–Speicher geschützten Daten in einen anderen Frequenzumrichter installiert wird, wird n117 auf 0 gesetzt, unabhängig von der n117–Einstellung im Frequenzumrichter.

- **Arbeitsschritte für die Parameter–Leseschutz–Einstellung**

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| DATA | PRGM | n001 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet. |
| ▲ ▼ | PRGM | n177 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n177 anzuzeigen. |
| ENTER | PRGM | 1 | Drücken Sie die ENTER–Taste. Die gegenwärtig eingestellten Daten werden angezeigt. |
| ▲ ▼ | PRGM | 0 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrement–Taste, um die eingestellten Daten zu ändern, während die Anzeige blinkt.<br>0: Parameter–Leseschutz (Daten können nicht in den EEPROM–Speicher geschrieben werden)<br>1: Parameter–Lesen möglich (Daten können in den EEPROM–Speicher geschrieben werden) |
| ENTER | PRGM | 0 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |
| In ca. 1 s. | PRGM | n177 | Die Parameternummer wird nach ca. 1 Sekunde wieder angezeigt. |

## 3-2-4 Parameterkopier– oder Verifizierungsfehler

- Die folgende Beschreibung liefert Informationen über Fehler, die auftreten können, während die Parametersatzwerte gelesen, kopiert oder verifiziert werden und liefert entsprechende Gegenmaßnahmen . Die Anzeige blinkt, während diese Fehler angezeigt werden.

| Anzeige | Bezeichnung | Mögliche Ursache | Gegenmaßnahme |
|---|---|---|---|
| pre | Schutzfehler | Es wurde versucht, die Parametersatzwerte zu lesen, während n177 für die Parameter–Leseschutz–Auswahl auf 0 gesetzt war. | Setzen Sie n177 auf 1 und wiederholen Sie diesen Schritt. Starten Sie einen neuen Versuch, nachdem Sie die Notwendigkeit, die Parametersatzwerte zu lesen, geprüft haben. |
| rde | Lesefehler | Die Parametersatzwerte wurden nicht korrekt gelesen oder Unterspannung im Leistungsteil wurde festgestellt, während die Parametersatzwerte gelesen wurden. | Starten Sie einen neuen Versuch, nachdem Sie überprüft haben, dass die Netzspannung der Spezifikation entspricht. |
| cse | Prüfsummen–Fehler | Ein Prüfsummen–Fehler tritt in den Parametersatzwerten im EEPROM– Speicher der Bedienkonsole auf. | Lesen Sie die Parametersatzwerte erneut und speichern Sie diese im EEPROM–Speicher. |
| nde | Kein Datenfehler | Es wurden keine Parametersatzwerte im EEPROM–Speicher der Bedienkonsole gespeichert. | Lesen Sie die Parametersatzwerte und speichern Sie diese im EEPROM–Speicher. |
| cpe | Kopierfehler | Es wurde versucht, die Parametersatzwerte zu kopieren oder zu verifizieren, während sich die Frequenzumrichter bezüglich ihrer Spannungen oder Steuerungsbetriebsarten unterscheiden. | Prüfen Sie, ob die Frequenzumrichter bezüglich ihrer Spannungen und Steuerungs–betriebsart identisch sind. Wenn eines dieser Merkmale unterschied lich ist, können Parametersatzwerte weder kopiert noch verifiziert werden.<br>Wenn die Frequenzumrichter nur bezüglich ihrer Steuerungsbetriebsart unterschiedlich sind, starten Sie einen neuen Versuch, nach–dem Sie die Betriebsart des Frequenzum–richters, in den die Parametersatzwerte ge–schrieben werden sollen, geändert haben. |
| cye | Kopier–Spannungsfehler | Unterspannung im Leistungsteil wurde ermittelt, während der Frequenzumrichter die Parametersatzwerte kopiert hat. | Starten Sie einen neuen Versuch, nachdem Sie überprüft haben, dass die Netzspannung der Spezifikation entspricht. |
| uae | Kapazitätsfehler | Es wurde versucht, die Parametersatzwerte zu verifizieren, obwohl sich die Leistungen der Frequenzumrichter unterscheiden. | Drücken Sie die Enter–Taste, um die Verifizierung der Parametersatzwerte fortzusetzen.<br>Um den Betrieb abzubrechen, drücken Sie die STOP/RESET–Taste. |
| ife | Kommunikationsfehler | Ein Kommunikationsfehler tritt zwischen dem Frequenzumrichter und der Bedienkonsole auf. | Wiederholen Sie den Versuch, nachdem Sie die Verbindung zwischen dem Frequenz–umrichter und der Bedienkonsole überprüft haben. |

# Abschnitt 4

**Testlauf** . . . . . **59**
4-1 Durchführung des Testlaufs . . . . . 60
4-2 Betriebsbeispiel . . . . . 61

# 4-1 Durchführung des Testlaufs

1. Montage und Befestigung

   Installieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Montagebedingungen. (Siehe Seite 10) Stellen Sie sicher, dass die Montagebedingungen erfüllt werden.

2. Verdrahtung und Anschluss

   Schließen Sie die Spannungsversorgung und Peripheriegeräte an. (Siehe Seite 18) Wählen Sie Peripheriegeräte, die den Spezifikationen entsprechen und verdrahten Sie diese richtig.

3. Versorgungsspannungsanschluss

   Führen Sie die folgenden Vorverdrahtungstests durch, bevor Sie die Spannungsversorgung einschalten.

   - Stellen Sie sicher, dass eine Spannungsversorgung mit der richtigen Spannung verwendet wird und dass die Spannungseingangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) richtig verdrahtet werden.

     3G3MV-A2□: 200 bis 230 VAC, dreiphasig

     3G3MV-AB□: 200 bis 240 VAC, einphasig
     (Anschluss an R/L1 und S/L2)

     3G3MV-A4□: 380 bis 460 VAC, dreiphasig
   - Stellen Sie sicher, dass die Motorausgangsklemmen (U/T1, V/T2 und W/T3) richtig mit dem Motor verbunden sind.
   - Stellen Sie sicher, dass die Steuerklemmen und die Steuergeräte richtig verdrahtet sind. Stellen Sie sicher, dass die Steuerklemmen ausgeschaltet sind.
   - Betreiben Sie den Motor ohne Last (d.h. nicht mit dem mechanischen System verbunden).
   - Schließen Sie nach Durchführung der oben aufgeführten Prüfungen die Versorgungsspannung an.

4. Überprüfen Sie den Anzeigenstatus

   Überprüfen Sie die folgenden Punkte, um sicherzustellen, dass keine Fehler im Frequenzumrichter vorliegen.

   - Eine normale Anzeige nach dem Einschalten der Versorgungsspannung weist folgende Zustände auf:

     RUN–Anzeige: blinkt

     ALARM–Anzeige: AUS

     Vereinfachte LED (Einstellung/Überwachung)–Anzeigen FREF, FOUT oder IOUT leuchten.

     Datenanzeige: zeigt die entsprechenden Daten der leuchteten Funktionsauswahlanzeige an.
   - Bei Auftreten eines Fehlers werden Einzelheiten zu diesem Fehler angezeigt. Sehen Sie in diesem Fall das *Kapitel 8 (Wartungsarbeiten)* und führen Sie die notwendigen Behebungsmaßnahmen durch.

5. Initialisierungsparameter

   Initialisieren Sie die Parameter.

   - Stellen Sie n001 auf 8 für die 2–Draht–Initialisierung ein.

6. Einstellung der Parameter

   Spezifizieren Sie die für einen Prüflauf erforderlichen Parameter.

   - Führen Sie den Testlauf in der V/f–Regelungsbetriebsart durch. Die Steuerungsbetriebsart muss auf die V/f–Regelung eingestellt sein. Stellen Sie den Motornennstrom ein, um zu verhindern, dass der Motor aufgrund von Überlast durchbrennt.

7. Betrieb ohne Last

   Starten Sie den Motor ohne Last über die Bedienkonsole.

   - Spezifizieren Sie den Frequenzsollwert über die Bedienkonsole und starten Sie den Motor mit den entsprechenden Tastenfolgen.

8. Betrieb unter Last

   Trennen Sie den Umtrichter vom Netz.
   Schließen Sie das mechanische Systems an und betreiben Sie den Frequenzumrichter über die Bedienkonsole.

   - Treten keine Schwierigkeiten im lastlosen Betrieb auf, so verbinden Sie das mechanische System mit dem Motor und betreiben Sie diesen über die Bedienkonsole.

9. Betrieb

   Grundfunktionen
   Betrieb entsprechend den Basiseinstellungen, die zum Start und Halt des Frequenzumrichters erforderlich sind. Sehen Sie Seite 67.

   Erweiterte Betriebsfunktionen:
   Betrieb mit PID–Regelung oder anderen Funktionen. Sehen Sie Seite 97.

   - Sehen Sie *Kapitel 5 Grundfunktionen* für den Betrieb mit Standardparametern.
   - Sehen Sie *Kapitel 5 Grundfunktionen* und *Kapitel 6 Erweiterte Betriebsfunktionen* für die diversen höheren Funktionen, wie Energeispar–Regelung, PID–Regelung, Blockierschutz, Trägerfrequenzeinstellung, Überlast–Drehmomenterkennung, Drehmoment– und Schlupfkompensation.

# 4-2 Betriebsbeispiel

| 1 | Versorgungsspannungsanschluss |
|---|---|

## ■ Prüfliste für den Versorgungsspannungsanschluss

- Überprüfen Sie, ob die Spannungsversorgung die richtige Spannung führt und ob die Motorausgangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) richtig mit dem Motor verbunden sind.

  3G3MV-A2□: 200 bis 230 VAC, dreiphasig

  3G3MV-AB□: 200 bis 240 VAC, einphasig (Anschluss an R/L1 und S/L2)

  3G3MV-A4□: 380 bis 460 VAC, dreiphasig
- Stellen Sie sicher, dass die Motorausgangsklemmen (U/T1, V/T2 und W/T3) richtig mit dem Motor verbunden sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Steuerklemmen und die Steuergeräte richtig verdrahtet sind. Stellen Sie sicher, dass die Steuerklemmen ausgeschaltet sind.
- Betreiben Sie den Motor ohne Last (d.h. nicht mit dem mechanischen System verbunden).

## ■ Anschluss der Spannungsversorgung

- Schließen Sie die Spannungsversorgung nach Durchführung der obenaufgeführten Prüfungen an.

| 2 | Überprüfen Sie den Anzeigenstatus |
|---|---|

- Eine normale Anzeige enthält nach Anschluss der Versorgungsspannung die folgenden Daten:

  **Normal**

  RUN–Anzeige: blinkt

  ALARM–Anzeige: AUS

  Vereinfachte LED (Einstellung/Überwachung)–Anzeigen FREF, FOUT oder IOUT leuchten.

  Datenanzeige: Zeigt die entsprechenden Daten der leuchtenden Funktionsauswahlanzeigen–LED an.

- Bei Auftreten eines Fehlers werden Einzelheiten zu diesem Fehler angezeigt. Sehen Sie in diesem Fall *Kapitel 8 (Wartungsfunktionen)* und ergreifen Sie die notwendigen Maßnahmen.

  **Fehler**

  RUN–Anzeige: Blinkt

  ALARM–Anzeige: Leuchtet (Fehlererkennung) oder blinkt (Alarmerkennung)

  Vereinfachte LED (Einstellung/Überwachung)–Anzeigen FREF, FOUT oder IOUT leuchten.

  Datenanzeige: Der Fehlercode, z. B. UV1, wird angezeigt. Die Anzeige unterscheidet sich je nach dem Typ des Fehlers.

| 3 | Initialisierungsparameter |
|---|---|

- Initialisieren Sie die Parameter entsprechend dem folgenden Verfahren.
- Stellen Sie n01 auf 8 ein, um die Parameter zu initialisieren.

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigen–beispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Einschalten. |
| | PRGM | n001 | Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die PRGM–Anzeige leuchtet. |
| | PRGM | 0 | Drücken Sie die ENTER–Taste. Die Daten von n001 werden angezeigt. |
| | PRGM | 8 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n01 auf 8 einzustellen. Die Anzeige blinkt. |
| | PRGM | 8 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |
| --- | PRGM | 1 | Parameter n001 werden initialisiert und von 8 auf 1 zurückgesetzt. |
| In ca. 1 s. | PRGM | n001 | Die Parameternummer wird angezeigt. |

| 4 | Einstellung des Motorstromparameters |
|---|---|

- Betreiben Sie den Frequenzumrichter während des Testlaufs in der V/f–Regelungsbetriebsart. Die Regelungsbetriebsart wird nicht initialisiert. Stellen Sie daher n002 auf 0 für die V/f–Regelung. Stellen Sie den Motorstrom in Parameter n036 ein, um zu verhindern, dass der Motor aufgrund einer Überlast durchbrennt.

## ■ Regelungsbetriebsart–Einstellung

| Parameter | Register | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Vorgabe–einstellung | Änderungen während des Betriebs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n002 | 0102 | Regelungsbetriebs–art–Auswahl | Stellen Sie die Regelungsbetriebsart für den Frequenzumrichter ein.<br>0: V/f–Regelungsbetriebsart<br>1: Vektorregelungsbetriebsart<br>**Hinweis**<br>**1.** Die Regelungsbetriebsart wird nicht mit den n001 Einstellungen initialisiert.<br>**2.** Einige Parameter werden entsprechend den in n002 eingestellten Werten geändert. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt *5-1-2 Einstellung der Regelungsbetriebsart (n002)*. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein |

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigen–beispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | PRGM | n001 | Die Parameternummer wird angezeigt. |
| ^ v | PRGM | n002 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n002 anzuzeigen. |
| ↵ | PRGM | 0 | Drücken Sie die Enter–Taste, um den in n002 eingestellten Wert anzuzeigen. |
| ^ v | PRGM | 0 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrement–Taste, um n002 auf 0 zu setzen (außer er ist bereits auf 0 gesetzt), während die Anzeige blinkt. |
| ↵ | PRGM | 0 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |
| In ca. 1 s. | PRGM | n002 | Die Parameternummer wird nach ca. 1 Sekunde wieder angezeigt. |

## ■ Einstellung des Motornennstroms

| Parameter | Register | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Vorgabe-einstellung | Änderungen während des Betriebs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n036 | 0124 | Motornennstrom | Wird verwendet, um den Motornennstrom (A), der für den Sollstrom der Motorüberlast–Erfassung (OL1) verwendet wird, einzustellen.<br>**Hinweis**<br>**1.** Die Vorgabeeinstellung des Motornennstroms entspricht dem Standardnennstrom des maximal anwendbaren Motors.<br>**2.** Die Motorüberlast–Erkennung (OL1) wird deaktiviert, indem der Parameter auf 0,0 eingestellt wird. | 0,0% bis 150% (A) des Nenn–ausgangsstroms des Frequenzumrichters | 0,1 A | Siehe Hinweis 1 unter “Beschreibung”. | Nein |

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigenbeispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | PRGM | n002 | Die Parameternummer wird angezeigt. |
| ▲ ▼ | PRGM | n036 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um n036 anzuzeigen. |
| ↵ | PRGM | 1.9 | Drücken Sie die Enter–Taste, um den in n036 eingestellten Wert anzuzeigen. |
| ▲ ▼ | PRGM | 1.8 | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrement–Taste, um n036 auf den Motornennstrom einzustelllen, während die Anzeige blinkt. |
| ↵ | PRGM | 1.8 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |
| In ca. 1 s. | PRGM | n036 | Die Parameternummer wird nach ca. 1 Sekunde wieder angezeigt. |

| 5 | **Betrieb ohne Last** |
|---|---|

- Starten Sie den Motor ohne Last (d.h. nicht mit dem mechanischen Sys–tem verbunden) mit der Bedienkonsole.

**Hinweis** Überprüfen Sie vor dem Betrieb der Bedienkonsole, ob das Sollwertpotentiometer auf MIN eingestellt ist.

## ■ Vorwärts/Rückwärts–Drehrichtung mit der Bedienkonsole

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigen–beispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 0.00 | Überwacht den Frequenzsollwert. |
| RUN | FREF | 0.00 | Drücken Sie die RUN–Taste. Die RUN–Anzeige leuchtet. |
| | FREF | 10.00 | Drehen Sie den FREQ–Regler langsam im Uhrzeigersinn.<br>Der überwachte Frequenzsollwert wird angezeigt.<br>Der Motor beginnt, sich in der Vorwärtsrichtung, entsprechend dem Frequenzsollwert, zu drehen. |
| ⟲ | F/R | For | Drücken Sie die Betriebsarten–Taste, um die F/R–Anzeige einzuschalten. “For” wird angezeigt. |
| ▲ ▼ | F/R | rEv | Verwenden Sie die Inkrement– oder Dekrementtaste, um die Motordrehrichtung zu ändern. Die gewählte Motordrehrichtung wird aktiviert, wenn sich die Anzeige nach dem Drücken der Taste ändert. |

- Überprüfen Sie nach der Änderung des Frequenzsollwertes oder der Drehrichtung, ob keine Vibrationen auftreten oder der Motor ungewöhnliche Geräusche macht.
- Stellen Sie sicher, dass während des Betriebs keine Fehler im Frequenzumrichter aufgetreten sind.

## ■ Anhalten des Motors

- Drücken Sie die STOP/RESET–Taste, um den Motor zu stoppen.

| 6 | **Betrieb unter Last** |
|---|---|

- Schließen Sie das mechanische System nach der Überprüfung des Betriebs des Motors ohne Last an und betreiben Sie ihn mit einer physikalischen Last.

**Hinweis** Überprüfen Sie vor dem Betrieb der Bedienkonsole, ob das Sollwertpotentiometer auf MIN eingestellt ist.

## ■ Anschluss des Systems

- Trennen Sie den Umrichter vom Netz.
- Schließen Sie das mechanische System an.
- Denken Sie daran, alle Schrauben anzuziehen, wenn Sie die Motorachse im mechanischen System befestigen.

## ■ Betrieb mit der Bedienkonsole

- Stellen Sie sicher, dass, falls ein Fehler während des Betriebs auftritt, die STOP–Taste auf der Bedienkonsole leicht zugänglich ist.
- Verwenden Sie die Bedienkonsole auf die gleiche Weise, wie bei Betrieb ohne Last beschrieben.
- Stellen Sie zuerst den Frequenzsollwert auf eine niedrige Geschwindigkeit, wie zehn Prozent der normale Betriebsgeschwindigkeit, ein.
- Schalten Sie die Netzversorgungsspannung zu.

## ■ Überprüfung des Betriebszustand

- Vergrößern Sie den Frequenzsollwert, nach dem Sie überprüft haben, ob die Betriebsrichtung richtig ist und ob die Maschine reibungslos bei langsamer Geschwindigkeit funktioniert.
- Überprüfen Sie nach der Änderung des Frequenzsollwertes oder der Drehrichtung, ob keine Vibrationen auftreten oder der Motor ungewöhnliche Geräusche macht. Überprüfen Sie die Überwachungsanzeige (IOUT oder den Multifunktionsmonitor U03), um zu gewährleisten, dass der Ausgangsstrom nicht überhöht ist.

# Abschnitt 5

**Grundfunktionen . . . . . 67**

5-1 Initialisierungseinstellung . . . . . 68
5-1-1 Einstellung der Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung (n001) 68
5-1-2 Einstellung der Regelungsbetriebsart (n002) . . . . . 69
5-2 Betrieb in der Vektorregelung . . . . . 70
5-3 Betrieb in der U/f–Regelung . . . . . 71
5-3-1 Einstellung des Motornennstroms (n036) . . . . . 71
5-3-2 Einstellung der U/f–Kennlinie (n011 bis n017) . . . . . 72
5-4 Einstellung der ORT/FERN–Betriebsart . . . . . 73
5-5 Auswahl der Start/Stopp–Quelle . . . . . 74
5-6 Einstellung des Frequenzsollwertes . . . . . 75
5-6-1 Auswahl der Frequenzsollwertquelle . . . . . 75
5-6-2 Obere und Untere Frequenzsollwert–Grenzen . . . . . 76
5-6-3 Frequenzsollwert des Analogeingangs . . . . . 76
5-6-4 Einstellen der Festfrequenzen . . . . . 80
5-6-5 Einstellung der Frequenzsollwerte über den Impulsketteneingang . . . . . 84
5-7 Einstellung der Beschleunigungs–/Bremszeit . . . . . 85
5-8 Sperrung der Rückwärtsdrehrichtung . . . . . 87
5-9 Auswahl der Stopp–Funktion . . . . . 87
5-10 Multifunktions–E/A's . . . . . 88
5-10-1 Multifunktionseingänge . . . . . 88
5-10-2 Multifunktionausgänge . . . . . 92
5-11 Multifunktions–Analogausgang und Impulsüberwachungsausgang . . . . . 94
5-11-1 Einstellung des Multifunktions–Analogausgangs (n065 bis n067) . . . . . 94
5-11-2 Impulsausgang (n065 und n150) . . . . . 95

Dieses Kapitel beschreibt die erforderlichen Grundeinstellungen, um den Frequenzumrichter zu betreiben und anzuhalten.
Die hier beschriebenen Parametereinstellungen sind für einfache Frequenzumrichterfunktionen geeignet.
Nehmen Sie zuerst diese Grundeinstellungen vor. Lesen Sie dann die Beschreibungen der erweiterten Betriebsfunktionen, wenn Ihre Applikation die erweiterten Betriebsfunktionen, wie Energiespar–Regelung, PID–Regelung, Blockierschutz, Trägerfrequenz–Einstellung, Überlast–Drehmomenterkennung, Drehmoment– und Schlupfkompensation, benötigt. Sehen Sie *Abschnitt 6 Erweiterte Betriebsfunktionen*.

# 5-1 Initialisierungseinstellung

- Die folgenden Initialisierungseinstellung sind erforderlich.

  Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung (n001): Stellen Sie n001 auf 4 ein, damit n001 bis n179 eingestellt oder angezeigt werden können.

  Regelungsbetriebsart–Auswahl (n002): Stellen Sie die V/f– oder Vektorregelung entsprechend der Anwendung ein.

## 5-1-1 Einstellung der Parameter–Schreibschutz–Auswahl/ Parameterinitialisierung (n001)

- Stellen Sie n001 auf 4 ein, damit n001 bis n179 angezeigt und verändert werden können.

| **n001** | **Parameter–Schreibschutz–Auswahl/ Parameterinitialisierung:** | **Register** | **0101 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 11 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 1 |

**Hinweis** Dieser Parameter aktiviert den Schreibschutz oder den angezeigten Bereich oder initialisiert alle Parameter auf ihre Standardwerte.

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Anzeige und Einstellung von n001. Die Parameter von n002 bis n179 können nur angezeigt werden. |
| 1 | Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n049. |
| 2 | Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n079. |
| 3 | Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n119. |
| 4 | Einstellung und Anzeige der Parameter im Bereich von n001 bis n179. |
| 6 | Löscht das Fehlerprotokoll. |
| 8 | Initialisiert Parameter auf Standardeinstellungen des 2–Drahtbetriebs. (Siehe Hinweis) |
| 9 | Initialisiert Parameter des 3–Drahtbetriebs. (Siehe Hinweis) |
| 10 | Initialisiert Parameter des 2–Drahtbetriebs (für die USA) (Siehe Hinweis.) |
| 11 | Initialisiert Parameter des 3–Drahtbetriebs (für die USA) (Siehe Hinweis.) |

**Hinweis** Der in n002 eingestellte Wert wird nicht initialisiert, wenn n001 auf 8, 9, 10 oder 11 gesetzt wird. Jeder der folgenden Parameter wird entsprechend der aktuellen Regelungsbetriebsart initialisiert. Der Vorgabewert ändert sich entsprechend der Regelungsbetriebsart. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Seite 69.
n014 (mittlere Ausgangsfrequenz), n015 (mittlere Ausgangsfrequenzspannung), n016 (minimale Ausgangsfrequenz), n017 (minimale Ausgangsfrequenzspannung), n104 (Drehmomentkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung), n111 (Schlupfkompensationsverstärkung), n112 (Schlupfkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung)

## 5-1-2 Einstellung der Regelungsbetriebsart (n002)

- Der 3G3MV–Frequenzumrichter arbeitet in der Vektor– oder V/f–Regel–ungsbetriebsart, die entsprechend der Anwendung ausgewählt wird.
- Diese zwei Betriebsarten besitzen folgende Eigenschaften.

**Vektorregelungsbetriebsart**

In der Vektorregelungsbetriebsart werden 150% des Nennausgangsdrehmoments des Motors bis hinunter zu einer Ausgangsfrequenz von 1 Hz geliefert. Die Vektorregelung liefert im Gegensatz zur V/f–Regelung eine leistungsstärkere Motorregelung und ermöglicht eine Verringerung der Drehzahlschwankungen unabhängig von den Laständerungen. Stellen Sie den Frequenzumrichter im Normalfall auf diese Betriebsart.

**V/f–Regelungsbetriebsart**

Diese Betriebsart, die für die herkömmlichen Mehrzweck–Frequenzumrichter verwendet wird, erweist sich als günstig, wenn herkömmliche Modelle durch den 3G3MV–Frequenzumrichter ersetzt werden, da der Frequenzumrichter in dieser Betriebsart ohne Rücksicht auf die Motorenkonstanten betrieben werden kann. Desweiteren können Sie den Frequenzumrichter auf diese Betriebsart setzen, wenn der Frequenzumrichter an mehrere Motoren oder Spezialmotoren, wie z. B. Hochgeschwindigkeitsmotoren, angeschlossen ist.

| **n002** | **Regelungsbetriebsart–Auswahl** | **Register** | **0102 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Hinweis** Dieser Parameter wird zur Auswahl der Regelungsbetriebsart des Frequenzumrichters verwendet.

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | V/f–Regelungsbetriebsart |
| 1 | Vektorregelungsbetriebsart (ohne Geberrückführung) |

**Hinweis 1.** Dieser Parameter wird nicht initialisiert, wenn n001 (Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung) auf 8, 9, 10 oder 11 für die Parameterinitialisierung gesetzt wird.

**Hinweis 2.** Jeder der folgenden Parameter wird entsprechend der im Parameter n002 eingestellten Regel–ungsbetriebsart initialisiert. Der Vorgabewert ändert sich entsprechend der Regelungsbetriebsart. Achten Sie daher darauf, nach Einstellung der Regelungsbetriebsart in n002 die folgenden Parameter einzustellen.

| Parameter | Bezeichnung | Vorgabewert | |
|---|---|---|---|
| | | V/f–Regelung (Eingestellter Wert: 0) | Vektorregelung (Eingestellter Wert: 1) |
| n014 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 1,5 Hz | 3,0 Hz |
| n015 | Mittlere Ausgangsfrequenzspannung | 12,0 V (24,0 V) (Siehe Hinweis 2.) | 11,0 V (22,0 V) |
| n016 | Minimale Ausgangsfrequenz | 1,5 Hz | 1,0 Hz |
| n017 | Minimale Ausgangsfrequenzspannung | 12,0 V (24,0 V) (Siehe Hinweis 2.) | 4,3 V (8,6 V) |
| n104 | Drehmomentkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung | 0,3 s | 0,2 s |
| n111 | Schlupfkompensationsverstärkung | 0,0 | 1,0 |
| n112 | Schlupfkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung | 2,0 s | 0,2 s |

**Hinweis 1.** Die Werte in Klammern beziehen sich auf die 400-V–Modelle.

**Hinweis 2.** Für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter wird dieser Wert auf 10,0 V für 200-V-Modelle und auf 20,0 V für 400-V-Modelle eingestellt.

# 5-2 Betrieb in der Vektorregelung

In der Vektorregelungsbetriebsart werden 150% des Nennausgangsdrehmoments des Motors bis hinunter zu einer Ausgangsfrequenz von 1 Hz geliefert. Die Vektorregelung liefert im Gegensatz zur V/F–Regelung eine leistungsstärkere Motorregelung und ermöglicht eine Verringerung der Drehzahlschwankungen mit Laständerungen.
Wenn Sie den Frequenzumrichter in der Vektorregelungsbetriebsart betreiben, achten Sie darauf, die folgenden Parameter einzustellen.
n036 (Nennmotorstrom), n106 (Motornennschlupf), n107 (Motorwicklungswiderstand), n110 (Leerlaufstrom), sowie n011, n012, n013.

## ■ Einstellung des Motornennstroms (n036)

- Überprüfen Sie das Motortypenschild und stellen Sie diesen Parameter auf den Nennstrom ein.
- Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet. Achten Sie darauf, diesen Parameter richtig einzustellen. Dieser eingestellte Wert wird auch zur Einstellung der elektrothermischen Merkmale verwendet, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Der korrekt eingestellte Wert schützt den Motor vor Schäden, die durch Überlastung verursacht werden kann.

| **n036** | **Motornennstrom** | **Register** | **0124 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0% bis 150% (A) des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters | Einstellungs–einheit | 0,1 A | Werkseinstellung | Siehe Hinweis. |

**Hinweis** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardnennstrom des maximal anwendbaren Motors.

## ■ Einstellung des Motornennschlupfs (n106)

- Stellen Sie den Motornennschlupf in n106 ein.
- Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet. Achten Sie darauf, diesen Parameter richtig einzustellen. Dieser eingestellte Wert wird auch für die Schlupfkompensation verwendet.
- Errechnen Sie den Motornennschlupfwert, basierend auf der Nennfrequenz(Hz)– und Drehzahl(U/min)–Angabe auf dem Motortypenschild, indem Sie die folgende Formel verwenden.

  Nennschlupfwert (Hz) = Nennfrequenz (Hz) – (Nenndrehzahl x Anzahl der Pole/120)

| **n106** | **Motornennschlupf** | **Register** | **016A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 20,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | Siehe Hinweis. |

**Hinweis** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardmotorschlupf des maximal anwendbaren Motors.

### ■ Einstellung des Phasennneutral–Motorwiderstands (n107)

- Stellen Sie den Parameter auf 1/2 des Phasenwiderstands oder des Phasenneutralwiderstands des Motors.
- Setzen Sie sich mit dem Motorhersteller für den obigen Widerstand in Verbindung.
- Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet. Achten Sie darauf, diesen Parameter richtig einzustellen.

| **n107** | **Phasenneutral–Motorwiderstand** | **Register** | **016B Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,000 bis 65,50 (Ω) | Einstellungs–einheit | Siehe Hinweis 1 | Werkseinstellung | Siehe Hinweis 2 |

**Hinweis 1.** Der Wert wird in 0,001-Ω–Schritten eingestellt, wenn der Widerstand niedriger als 10 Ω und in 0,01-Ω–Schritten, wenn der Widerstand 10 Ω oder mehr beträgt.

**Hinweis 2.** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardphasenneutral–Widerstand des maximal anwendbaren Motors.

### ■ Einstellung Leerlaufstrom (n110)

- Stellen Sie den Leerlaufstrom als Prozentsatz bezogen auf den Umrichternennstrom ein.
- Informieren Sie sich bei dem Motorhersteller über den Leerlaufstrom.
- Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet. Achten Sie darauf, diesen Parameter richtig einzustellen. Dieser eingestellte Wert wird auch für die Schlupfkompensation verwendet.

| **n110** | **Leerlaufstrom** | **Register** | **016E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 99 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | Siehe Hinweis |

**Hinweis** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardleerlaufstrom des leistungsstärksten, anschließbaren Motors.

# 5-3 Betrieb in der U/f–Regelung

Diese Betriebsart, die für die herkömmlichen Mehrzweck–Frequenzumrichter verwendet wird, erweist sich als günstig, wenn herkömmliche Modelle durch den 3G3MV–Frequenzumrichter ersetzt werden, da der Frequenzumrichter in dieser Betriebsart ohne Rücksicht auf die Motorenkonstanten betrieben werden kann. Desweiteren können Sie den Frequenzumrichter auf diese Betriebsart setzen, wenn der Frequenzumrichter an zwei oder mehrere Motoren oder Spezialmotoren, wie z. B. Hochgeschwindigkeitsmotoren, angeschlossen ist.
Um den Frequenzumrichter in der U/f–Regelungsbetriebsart zu betreiben, stellen Sie n036 für den Nennmotorstrom ein und n011 bis n017 für die U/f–Kennlinie ein.

## 5-3-1 Einstellung des Motornennstroms (n036)

- Überprüfen Sie das Motortypenschild und stellen Sie diesen Parameter auf den Nennstrom ein.
- Dieser eingestellte Wert wird auch zur Einstellung der elektrothermischen Merkmale verwendet, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Der korrekt eingestellte Wert schützt den Motor vor Schäden, die durch Überlastung verursacht werden kann.

| n036 | Motornennstrom | Register | 0124 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0% bis 150% (A) des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters | Einstellungs–einheit | 0,1 A | Werkseinstellung | Siehe Hinweis 1 |

**Hinweis 1.** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardnennstrom des leistungsstärksten, anwendbaren Motors.

**Hinweis 2.** Die Motorüberlast–Erkennung (OL1) wird deaktiviert, indem der Parameter auf 0,0 eingestellt wird.

## 5-3-2 Einstellung der U/f–Kennlinie (n011 bis n017)

- Stellen Sie die U/f–Kennlinie ein, um das Motor–Ausgangsdrehmoment an das erforderliche Lastdrehmoment anzupassen.
- Der 3G3MV verfügt über eine automatische Drehmoment–Verstärkungsfunktion. Deshalb kann ein Maximum von 150% des Drehmomentes bei 3 Hz ausgegeben werden, ohne die Werkseinstellung zu ändern. Überprüfen Sie das System im Testbetrieb und lassen Sie die Werkseinstellung bestehen, wenn keine Drehmoment–Funktionsänderungen erforderlich sind.

| n011 | Maximale Frequenz (FMAX) | Register | 010B Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 50,0 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 60.0 |

| n012 | Maximale Spannung (VMAX) (Nennspannung des Motors) | Register | 010C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 255,0 [0,1 bis 510,0] (V) | Einstellungs–einheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 200,0 [400,0] |

| n013 | Eckfrequenz (FA) (Nennfrequenz des Motors) | Register | 010D Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,2 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 60.0 |

| n014 | Mittlere Ausgangsfrequenz (FB) | Register | 010E Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 399,9 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 1.5 |

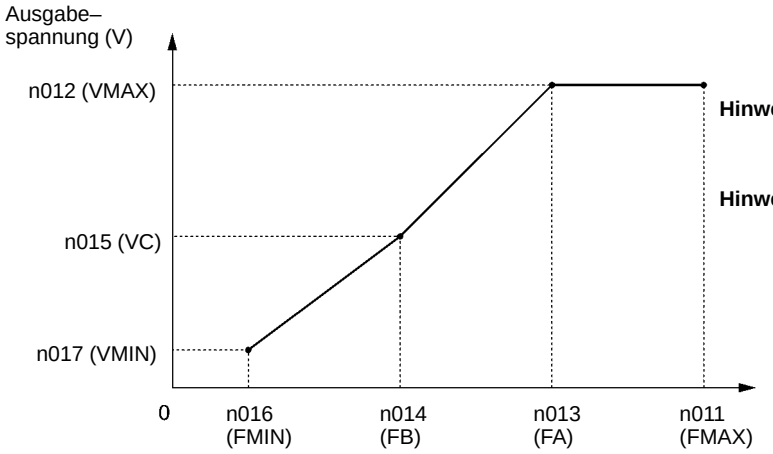
| n015 | Mittlere Ausgangsfrequenz/Spannung (VC) | Register | 010F Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 255,0 [0,1 bis 510,0] (V) | Einstellungs–einheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 12,0 V (24,0 V) (Siehe Hinweis 2) |

| n016 | Minimale Ausgangsfrequenz (FMIN) | Register | 0110 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 10,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 1.5 |

| n017 | Minimale Ausgangsfrequenz/Spannung (VMIN) | Register | 0111 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 50,0 [0,1 bis 100,0] (V) | Einstellungs–einheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 12,0 [24,0] (Siehe Hinweis 2) |

**Hinweis 1.** Die Werte in Klammern [ ] beziehen sich auf die 400-V-Frequenzumrichter.

**Hinweis 2.** Für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter wird dieser Wert auf 10,0 V für 200-V-Modelle und auf 20,0 V für 400-V-Modelle eingestellt.




**Hinweis** **1.** Stellen Sie den Parameter entsprechend der folgenden Formel ein.
n016 ≦ × n014 < n013 ≦ × n011

**Hinweis** **2.** Der mit Parameter n015 eingestellte Wert wird ignoriert, wenn die Parameter n016 und n014 auf gleiche Werte eingestellt werden.

- Stellen Sie die Motornennfrequenz als Eckfrequenz und die Motornenn–spannung als maximale Spannung ein.
- Eine vertikale Achsenlast oder eine Last mit hoher Reibung benötigt ein hohes Drehmoment bei niedriger Geschwindigkeit. Ist das Drehmoment bei niedriger Geschwindigkeit unzulänglich, so erhöhen Sie die Spannung im Niedriggeschwindigkeitsbereich um 1 V–Schritte (N015, n017), vorausgesetzt es wird keine Überlast (OL1 oder OL2) erfasst. Wird eine Überlast erfasst, so verringern Sie die Spannungen oder setzen Sie ein Frequenz–umrichtermodell mit einer höheren Leistung ein.
- Das erforderliche Drehmoment bei Lüfter– oder Pumpenapplikationen wächst proportional zum Quadrat der Drehzahl. Die Leistungsaufnahme des Systems nimmt durch die Einstellung einer quadratischen V/f–Kennlinie mit Verringerung der Spannung im Niedriggeschwindigkeits–Bereich ab, was zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades führt.

# 5-4 Einstellung der ORT/FERN–Betriebsart

Der 3G3MV arbeitet in der ORT– oder FERN–Betriebsart. Die folgende Beschreibung beinhaltet Informationen über diese Betriebsarten und deren Anwahl.

## ■ Betriebskonzept

| Betriebsart | Betriebskonzept | Beschreibung |
|---|---|---|
| REMOTE (FERN) | Der Frequenzumrichter in einem System wird z. B. von einer SPS gesteuert. | Startbefehl<br>Einer von vier Typen wählbar; die Einstellung erfolgt in n003.<br>Frequenzsollwert<br>Einer von zehn Typen wählbar; die Einstellung erfolgt in n004. |
| LOCAL (ORT) | Der Frequenzumrichter in einem System arbeitet in dieser Betriebsart von externen Signalen unabhängig, entsprechend der Bedienung auf der Bedienkonsole. | Startbefehl<br>Startet mit der RUN–Taste der Bedienkonsole und hält mit der STOP/RESET–Taste an.<br>Frequenzsollwert<br>Einstellung mit der Bedienkonsole oder dem integrierten Sollwertpotentiometer<br>Einstellung der Frequenzsollwert–Auswahl in der lokalen Betriebsart in n008. |

## ■ ORT/FERN–Auswahlmethoden

- Die folgenden zwei Auswahlmethoden sind verfügbar, um den Frequenzumrichter auf die lokale oder dezentrale Betriebsart einzustellen. Es kann jedoch nicht während der Befehlseingabe zwischen der lokalen und dezentralen Betriebsart umgeschaltet werden.

- Anwahl der Betriebsart mit der LO/RE–Taste der Bedienkonsole.
- Einstellung eines der Multifunktionseingänge 1 bis 7 (n050 bis n056) auf 17, um den Frequenzumrichter auf die lokale Betriebsart einzustellen, wobei der Steuereingang aktiviert sein muss.

**Hinweis** Wird die zuvor beschriebene Einstellung vorgenommen, ist die Betriebsartenauswahl nur mit dem Multifunktionseingang möglich, nicht aber mit der Bedienkonsole.

- Der Frequenzumrichter kehrt immer in die Betriebsart FERN zurück, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

# 5-5 Auswahl der Start/Stopp–Quelle

Die folgende Beschreibung enthält Informationen über die Eingabe von Bedienbefehlen, um den Frequenzumrichter zu starten oder anzuhalten oder um die Drehrichtung des Frequenz–umrichters zu ändern.
Zwei Befehlseingabearten sind verfügbar. Wählen Sie eine der beiden entsprechend ihrer Applikation.

## ■ Auswahl der Betriebsart (n003)

- Wählen Sie die Art der Betriebsarteneingabe, um den Frequenzumrichter zu starten oder anzuhalten.
- Die folgende Methode ist nur in der dezentralen Betriebsart aktiviert. Der Befehl kann über Tastenfolgen auf der Bedienkonsole eingegeben werden.

| n003 | Bedienbefehl–Anwahl | Register | 0103 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Die RUN– und STOP/RESET–Tasten der Bedienkonsole werden aktiviert. |
| 1 | Die 2– oder 3–Draht–Betriebsart über die Steuerklemmen wird aktiviert. |
| 2 | RS-422/485–Kommunikationen sind aktiviert. |
| 3 | Eingang der Option (CompoBus/D Kommunikationseinheit) ist aktiviert. |

## ■ Auswahl der STOP/RESET–Tastenfunktion (n007)

- Wenn der Parameter n003 nicht auf 0 eingestellt ist, muss spezifiziert werden, ob die STOP/RESET–Taste der Bedienkonsole verwendet werden kann, um den Frequenzumrichter im dezentralen Betrieb anzuhalten. In der lokalen Betriebsart ist die STOP/RESET–Taste, unabhängig von der Einstellung in n007, aktiviert.

| n007 | STOP–Tasten–Funktionsauswahl | Register | 0107 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Der STOP/RESET–Taste der Bedienkonsole wird aktiviert. |
| 1 | Die STOP/RESET–Taste der Bedienkonsole wird deaktiviert. |

# 5-6 Einstellung des Frequenzsollwertes

## 5-6-1 Auswahl der Frequenzsollwertquelle

Die folgende Beschreibung enthält Informationen über die Einstellung des Frequenzsollwertes des Frequenzumrichters. Wählen Sie die Art entsprechend der Betriebsart.

| | |
|---|---|
| FERN (REMOTE–)Betriebsart: | Wählen Sie eine von zehn Frequenzsollwerten und spezifizieren Sie diese in n004. |
| ORT (LOCAL–)Betriebsart: | Wählen Sie eine von zwei Frequenzsollwerten und spezifizieren Sie diese in n008. |

### ■ Auswahl des Frequenzsollwertes (n004) in der Betriebsart FERN

- Wählen Sie die Eingabeart für Frequenzsollwerte in der dezentralen Betriebsart.
- Fünf Frequenzsollwertquellen stehen in der dezentralen Betriebsart zur Verfügung. Wählen Sie diese, entsprechend ihrer Applikation.

| **n004** | **Frequenzsollwert–Auswahl** | **Register** | **0104 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 9 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Das Sollwertpotentiometer in der Bedienkonsole ist aktiviert. (Siehe Hinweis 1) |
| 1 | Frequenzsollwert 1 (n024) wird aktiviert. |
| 2 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme (für eine 0 bis 10 V–Eingabe) wird aktiviert. (Siehe Hinweis 2) |
| 3 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme (für eine 4 bis 20 mA–Stromeingabe) wird aktiviert. (Siehe Hinweis 3.) |
| 4 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme (für eine 0 bis 20 mA–Stromeingabe) wird aktiviert. (Siehe Hinweis 3.) |
| 5 | Der Impulsketten–Befehlssteuereingang ist aktiviert. |
| 6 | Frequenzsollwert (0002 Hex) über RS-422/485–Kommunikation ist aktiviert. |
| 7 | Multifunktionsanalog–Spannungseingang (0 bis 10 V) ist aktiviert. Diese Einstellung ist nicht erforderlich, außer wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 8 | Multifunktions–Analogstromeingang (4 bis 20 mA) ist aktiviert. Diese Einstellung ist nicht erforderlich, außer wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 9 | Frequenzsollwerteingang–Option (CompoBus/D–Kommunikationseinheit) ist aktiviert. |

**Hinweis 1.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird spezifiziert, wenn das integrierte Sollwertpotentiometer auf MAX. eingestellt wird.

**Hinweis 2.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird mit 10 V spezifiziert.

**Hinweis 3.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird mit 20 mA spezifiziert, vorausgesetzt, dass SW2 auf der Steuerbaugruppe von V auf I umgeschaltet wird.

**Hinweis 4.** Stellen Sie n149 für den Impulsketteneingangsbereich auf die Impulskettenfrequenz, die der maximalen Frequenz (FMAX) entspricht.

- Die Frequenzsollwert–Einstellung in n004 arbeitet als Frequenzsollwert 1, wenn sich der Frequenzumrichter in dem Festsollwertbetrieb befindet. Die eingestellten Werte in n025 bis n031 und n120 bis n127 für die Frequenzsollwerte 2 bis 16 sind aktiviert.

### ■ Auswahl des Frequenzsollwertes (n008) in der lokalen Betriebsart

- Wahl der Eingabeart von Frequenzsollwerten in der lokalen Betriebsart.
- Zwei Frequenzsollwertquellen stehen in der lokalen Betriebsart zur Verfügung. Wählen Sie, entsprechend ihrer Applikation, eine der beiden.

| **n008** | **Frequenzsollwert–Auswahl in der lokalen (LOCAL–)Betriebsart** | **Register** | **0108 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Das Sollwertpotentiometer in der Bedienkonsole ist aktiviert. (Siehe Hinweis 1) |
| 1 | Tasten auf der Bedienkonsole sind aktiviert. (Siehe Hinweis 2) |

**Hinweis 1.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird spezifiziert, wenn das integrierte Sollwertpotentiometer auf MAX. eingestellt wird.

**Hinweis 2.** Der Frequenzsollwert kann mit der Increment– bzw. Dekrement–Taste eingestellt werden, während die FREF–Anzeige leuchtet; alternativ kann der Wert in n024 für Frequenzsollwert 1 eingestellt werden. In jedem Fall wird der Wert in n024 spezifiziert.

## 5-6-2 Obere und Untere Frequenzsollwert–Grenzen

Unabhängig von der Betriebsart und der Frequenzsollwert–Eingabe können die oberen und unteren Frequenzsollwert–Grenzen festgesetzt werden.

### ■ Spezifikation der oberen und unteren Frequenzsollwert–Grenzen (n033 und n034)

- Setzen Sie die oberen und unteren Frequenzsollwert–Grenzen als Prozentsatz, bezogen auf die Maximalfrequenz, fest.

| **n033** | **Obere Frequenzsollwert–Grenze** | **Register** | **0121 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0% bis 110%<br>(Max. Frequenz = 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

| **n034** | **Untere Frequenzsollwert–Grenze** | **Register** | **0122 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0% bis 110%<br>(Max. Frequenz = 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

**Hinweis** Wird n034 auf einen die Mindestausgangsfrequenz (FMIN) unterschreitenden Wert gesetzt, erfolgt keine Ausgabe des Frequenzumrichters, wenn ein Frequenzsollwert unter dem Mindestausgangsfrequenz–Wert spezifiziert wird.

## 5-6-3 Frequenzsollwert des Analogeingangs

Dieser Abschnitt erklärt das Verfahren, um Frequenzen über Analogeingänge zu steuern. Es kann entweder die Frequenzsollwert–Steuerklemme (Spannung/Strom) oder der Multifunk–tionsanalogeingang (Spannung/Strom) als Analogeingang verwendet werden. Der Verstärkungs–, der Offset– und der Filterzeit–Parameter können zur Anpassung verwendet werden, oder diese Parameter können alternativ über den Multifunktions–Analogeingang variabel erfolgen.

### ■ Frequenzsollwerteinstellungen über Analogeingänge

- Analogeingange können nur in der dezentralen Betriebsart eingestellt werden. Stellen Sie Parameter n004 (Frequenzsollwert–Auswahl) auf eine der folgenden Positionen. 2 bis 4 (Frequenzsollwert–Steuerklemme), 7 (Analo-

ger Multifunktionsspannungseingang) oder 8 (Analoger Multifunktionsstromeingang).

**Hinweis** Wenn die Frequenzsollwert–Steuerklemme für die Stromeingänge verwendet werden sollten, müssen die SW2–Einstellungen von V auf I geändert werden.

## ■ Anpassung der Frequenzsollwert–Eingabe (FR–Klemme)

- **Verstärkungs– und Offset–Einstellung (n060 und n061)**
  - Spezifizieren Sie die Eingabekenndaten für analoge Frequenzsollwerte in n060 (Frequenzsollwert–Verstärkung) und n061 (Frequenzsollwert–Offset).
  - Geben Sie die Frequenz des höchsten Analogeingangswertes (10 V oder 20 mA) als Prozentsatz, bezogen auf die Maximalfrequenz, in n060 an.

    Beispiel: Um die maximale Frequenz bei 5 V zu erreichen, setzen Sie den Wert auf 200%, da 10-V am Analogeingang 200% der maximalen Frequenz beträgt.
  - Spezifizieren Sie die Frequenz des geringsten Analogeingangswertes (0 V, 0 mA oder 4 mA) als Prozentsatz, bezogen auf die Maximalfrequenz, in n061.

    Beispiel: Um 50% des maximalen Frequenzausgang bei einem 0 V–Eingang zu erreichen, stellen Sie den Wert auf 50% ein.

| **n060** | **Frequenzsollwert–Verstärkung** | **Register** | **013C Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0% bis 255% (Max. Frequenz = 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

| **n061** | **Frequenzsollwert–Offset** | **Register** | **013D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –%99 bis 99% (Max. Frequenz = 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

- **Filter–Zeitkonstanten–Einstellungen (n062)**
  - Das digitale Filter mit Verzögerung erster Ordnung kann für die Eingabe analoger Frequenzsollwerte angepasst werden.
  - Diese Einstellung ist ideal zur Dämpfung, wenn sich das Analogeingangssignal schnell ändert oder das Signal Störungen ausgesetzt ist.
  - Je größer der Wert ist, desto langsamer ist die Antwortgeschwindigkeit.

| **n062** | **Analoge Frequenzsollwert–Filter–Zeitkonstante** | **Register** | **013E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis 2,00 (s) | Einstellungs–einheit | 0,01 s | Werkseinstellung | 0.10 |

## ■ Multifunktions–Analogeingang

Verschiedene Zusatzfunktionen können für die Multifunktions–Analogspannungs–/Stromeingänge der Bedienkonsole eingestellt werden. Wählen Sie zwischen den folgenden Funktionen.

| **n077** | **Multifunktions–Analogeingangsklemmen–Funktionsauswahl** | **Register** | **014D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 4 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

| **n078** | **Multifunktions–Analogeingangsklemmen–Auswahl** | **Register** | **014E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

| n079 | Multifunktions–Analogeingang Frequenz–Offset | Register | 014F Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 50 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 10 |

- Für n077 wählen Sie aus den folgenden fünf Funktionen, die den Multifunktions–Analogeingangsklemmen zugewiesen sind.

**n077 Eingestellte Werte**

| Wert | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | Multifunktions–Analog–eingangsfunktion deaktiviert | Multifunktions–Analogeingänge deaktiviert.<br>Stellen Sie “0” ein, wenn Sie die Multifunktionseingänge mit n004 (Frequenzsollwert–Auswahl) oder n164 (PID–Rückkopplungs–Eingangsblockauswahl) einstellen. Wenn diese Funktion beiden zugewiesen ist, wird ein Fehler (err oder oP6) erzeugt. |
| 1 | Zusätzlicher Frequenzsollwert | Wenn diese Funktion eingestellt ist, wird der Frequenzsollwert 2 (n025) ignoriert und der Multifunktionseingang als Sollwert verwendet. |
| 2 | Frequenzverstärkung (Siehe Hinweis 1.) | Stellen Sie die Verstärkung für die Frequenzsollwerte, die in die Frequenzsollwerteingangklemme (analog) eingegeben werden, ein.<br>0 bis 10 V (4 mA oder 0 mA bis 20 mA): 0x bis 2x (Siehe Hinweis 2.) |
| 3 | Frequenz–Offset (Siehe Hinweis 1.) | Stellen Sie den Offset–Wert für die Frequenzsollwerte, die in die Frequenzsollwerteingangsklemme (analog) eingegeben werden, ein.<br>0 bis 10 V (4 mA oder 0 mA bis 20 mA): –n079 SV bis +n079 SV (Siehe Hinweis 2.) |
| 4 | Ausgangsspannungs–Offset | Stellt den Ausgangsspannungs–Offset des Frequenzumrichters ein. Der eingegebene Offset–Wert wird zu der Ausgangsspannung für die normale V/f–Einstellung addiert.<br>0 bis 10 V (4 mA oder 0 mA bis 20 mA): 0 V bis +100 V (Siehe Hinweis 2.) |

**Hinweis 1.** Die Parametereinstellungen für die Frequenzsollwert–Verstärkung (n060) und der Frequenzsollwert–Offset (n061) sind aktiviert. Wenn “Frequenzverstärkung” für den Multifunktions–Analogeingang eingestellt ist, wird er mit n060 multipliziert; wenn “Frequenz–Offset” eingestellt ist, wird er zu n061 addiert.

- Für n078 können Sie zwischen Spannungseingängen oder Stromeingängen auswählen.

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Aktiviert die Multifunktions–Analogspannungseingänge. (Deaktiviert Stromeingänge.) |
| 1 | Aktiviert die Multifunktions–Analogstromeingänge. (Deaktiviert die Spannungseingänge.) |

- Bei der Einstellung “3” (Frequenz–Offset) für die Multifunktionsanalog–Eingangsklemmen–Funktionsauswahl (n077) stellen Sie den Standardwert für den Offset in n079 ein. Nehmen Sie die Einstellung in Prozent vor, mit einer maximalen Frequenz (n011) von100%.

## ■ Einstellung des Multifunktions–Analogeingangs

- **Einstellung der Verstärkung und des Offset–Wertes des Multifunktions–Analogspannungs–/Stromeingangs (n068 bis n072)**
  - Stellen Sie die Merkmale der Multifunktions–Analogspannungseingänge in n068 (Verstärkung des Multifunktions–Analogspannungseingangs) und n069 (Multifunktions–Analogspannungseingangs–Offset) ein. Stellen Sie die Merkmale der Multifunktions–Analogstromeingänge in n071 (Verstärkung des Multifunktions–Analogstromeingangs) und n072 (Multifunktions–Analogstromeingangs–Offset) ein.
  - Stellen Sie für die Verstärkung die maximale Analogeingangsfrequenz (10 V oder 20 mA) als Prozentwert, bezogen auf eine maximale Frequenz, ein.
  - Stellen Sie für den Offset die minimale Analogeingangsfrequenz (0 V oder 20 mA) als Prozentwert, bezogen auf eine maximale Frequenz, ein.

| n068 | Verstärkung des Multifunktions–Analogspannungseingangs | Register | 0144 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –255(%) bis 255(%) (Max. Frequenz: 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

| n069 | Offset des Multifunktions–Analogspannungseingangs | Register | 0145 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –100(%) bis 100(%)<br>(Max. Frequenz: 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

| n071 | Verstärkung des Multifunktions–Analogstromeingangs | Register | 0147 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –255(%) bis 255(%)<br>(Max. Frequenz: 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

| n072 | Offset des Multifunktions–Analogstromeingangs | Register | 0148 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –100(%) bis 100(%)<br>(Max. Frequenz: 100%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

- **Einstellung der Filterzeitkonstante für den Multifunktions–Analogspannungs–/Stromeingang (n070 bis n073)**

  - Diese Parameter können für die Einstellung eines Digitalfilters mit Verzögerung erster Ordnung für Multifunktions–Analogspannungseingänge verwendet werden. Für Spannungseingänge stellen Sie die Multifunktions–Analogspannungseingangs–Filterzeitkonstante (n070) ein. Für die Strom–eingänge stellen Sie die Multifunktions–Analogstromeingangs–Filterzeitkonstante (n073) ein.
  - Diese Parametereinstellungen gewährleisten einen störungsfreien Betrieb des Frequenzumrichters, wenn sich die analogen Eingangssignale zu schnell ändern oder das Signal mit Störungen behaftet ist.
  - Je größer der Wert ist, desto langsamer ist die Antwortsgeschwindigkeit.

| n070 | Multifunktions–Analogspannungs–eingangs–Filterzeitkonstante | Register | 0146 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis 2,00 (s) | Einstellungs–einheit | 0,01 s | Werkseinstellung | 0,10 |

| n073 | Multifunktions–Analogstromeingangs–Filterzeitkonstante | Register | 0149 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis 2,00 (s) | Einstellungs–einheit | 0,01 s | Werkseinstellung | 0,10 |

## ■ Frequenzsollwert–Verlust–Erfassung (n064)

Diese Funktion ist nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar. Wenn der Frequenzsollwert der Steuerschaltung um 90% innerhalb von 400 ms abfällt, erfasst diese Funktion die Änderung und gibt an, dass der Sollwert verloren ist (z. B. durch unterbrochene Leitungen).

- Wenn die dezentrale Betriebsart gewählt wurde, ist die Einstellung für die Frequenzsollwert–Verlusterfassung aktiviert, wenn ein analoger Sollwert oder ein Impulskettensollwert für n004 (Frequenzsollwert–Auswahl) gewählt wird.

**Hinweis 1.** Wenn “Frequenzsollwert erreicht” (eingestellter Wert: 2) für die Multifunktionsausgänge 1 bis 3 (n057 bis n059) voreingestellt wurde, kann der Frequenzsollwert–Verluststatus geprüft werden. Wenn dieser Ausgang verwendet wird, führen Sie die externe Fehlerverarbeitung durch.

**Hinweis 2.** Wenn die Frequenzsollwert–Verlusterfassung aktiviert ist, wird der Betrieb mit 80% des Frequenzsollwertes vor dem Verlust fortgesetzt.

**Hinweis 3.** Wenn der Frequenzsollwert während des Frequenzsollwertverlustes gespeichert wird und auf den Wert vor Verlust wieder ansteigt, wird die Frequenzsollwerterfassung gelöscht und der Frequenzumrichter kehrt in den normalen Betrieb zurück.

**Hinweis 4.** Die Frequenzsollwert–Verlusterfassung ist nicht für Multifunktions–Analogeingänge verfügbar.

| n064 | Frequenzsollwert–Verlusterfassung | Register | 0140 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Verlusterfassung deaktiviert. (Betrieb entsprechend dem Frequenzsollwert; Frequenzsollwert–Verlusterfassung deaktiviert.) |
| 1 | Verlusterfassung aktiviert. Nach der Verlusterfassung wird der Betrieb mit 80% des Frequenzsollwertes vor dem Verlust fortgesetzt; die Frequenzsollwert–Verlusterfassung ist aktiviert. |

## 5-6-4 Einstellen der Festfrequenzen

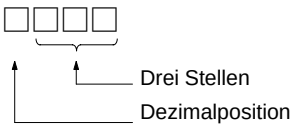
Die folgende Beschreibung enthält Informationen für die Eingabe Frequenzsollwert–bezogener Parameter über Tasten der Bedienkonsole

### ■ Frequenzsollwert–Einstellung/Anzeige Einheitenauswahl (n035)

- Stellen Sie die Einheit des Frequenzsollwertes und die frequenzbezogenen Werte, die in n035 eingestellt oder überwacht werden sollen, über die Bedienkonsole ein.
- Der Frequenzsollwert wird in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist.

| n035 | Frequenzsollwert–Einstellung/Anzeige Einheitauswahl | Register | 0123 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3.999 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Weniger als 100 Hz: 0,01-Hz–Schritte<br>100 Hz oder höher: 0,1-Hz–Schritte |
| 1 | 0,1%–Schritte (Max. Frequenz: 100%) |
| 2 bis 39 | 1-rpm Schritte (Anzahl der Motorpole als Einstellung) |
| 40 bis 3.999 | Einheiteneinstellung<br>Der Wert, der bei max. Frequenz eingestellt oder überwacht werden soll<br>  <br><br>**Hinweis** Um beispielsweise 50,0 anzuzeigen, stellen Sie den Wert auf 1500. (Siehe den Hinweis) |

**Hinweis** Die Einheit der Einstellung für jede Parameter– und Überwachungsangabe ändert sich je nach der Dezimalposition.

**Parameter**

n024 bis n032: Frequenzsollwerte 1 bis 8 und Tippbetrieb–Frequenzbefehl
n120 bis n127: Frequenzsollwerte 9 bis 16

**Monitorangaben**

U-01: Frequenzsollwert–Überwachung
U-02: Ausgangsfrequenz–Überwachung

## ■ Einstellung Frequenzsollwert 1 bis 16 und Tippfrequenz (n024 bis n031, n120 bis n127)

Frequenzsollwerte 1 bis 16 und ein Tippbetrieb–Frequenzbefehl können im Frequenzumrichter zusammen eingestellt werden (Verwendung von Register n024 bis n31, n120 bis n127).

### ● Einstellung der Frequenzsollwerte 1 bis 16 (n024 bis n31, n120 bis n127)

| **n024** | **Frequenzsollwert 1** | **Register** | **0118 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 6,0 |

| **n025** | **Frequenzsollwert 2** | **Register** | **0119 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n026** | **Frequenzsollwert 3** | **Register** | **011A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n027** | **Frequenzsollwert 4** | **Register** | **011B Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n028** | **Frequenzsollwert 5** | **Register** | **011C Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n029** | **Frequenzsollwert 6** | **Register** | **011D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0.00 |

| **n030** | **Frequenzsollwert 7** | **Register** | **011E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n031** | **Frequensollwert 8** | **Register** | **011F Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n120** | **Frequenzsollwert 9** | **Register** | **0178 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n121** | **Frequenzsollwert 10** | **Register** | **0179 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–bereich | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n122** | **Frequenzsollwert 11** | **Register** | **017A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n123** | **Frequenzsollwert 12** | **Register** | **017B Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0.00 |

| **n124** | **Frequenzsollwert 13** | **Register** | **017C Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n125** | **Frequenzsollwert 14** | **Register** | **017D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n126** | **Frequenzsollwert 15** | **Register** | **017E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0.00 |

| **n127** | **Frequenzsollwert 16** | **Register** | **017F Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 0.00 |

**Hinweis 1.** Die Einstellungseinheit der Frequenzsollwerte 1 bis 16 verändern sich mit dem Wert in n035 für die Einheit und die Dezimalstellen. Werte werden in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist.

**Hinweis 2.** Frequenzsollwert 1 wird aktiviert, indem Parameter n004 (Frequenzsollwert–Auswahl) auf 1 gesetzt wird.

**Hinweis 3.** Die Festfrequenzen 2 bis 16 werden binär kodiert und über die 4 Multifunktionseingänge in n050 bis n056 aktiviert. Sehen Sie die folgende Tabelle zu Einzelheiten über die Beziehung zwischen den Festfrequenzen 1 bis 4 und Frequenzsollwerte 1 bis 16.

| **Frequenzsollwert** | **Festfrequenz Digit 3 (Eingestellter Wert: 9)** | **Festfrequenz Digit 2 (Eingestellter Wert: 8)** | **Festfrequenz Digit 1 (Eingestellter Wert: 7)** | **Festfrequenz Digit 0 (Eingestellter Wert: 6)** |
|---|---|---|---|---|
| Frequenzsollwert 1 (Siehe Hinweis 1) | AUS | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 2 (Siehe Hinweis 2) | AUS | AUS | AUS | EIN |
| Frequenzsollwert 3 | AUS | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 4 | AUS | AUS | EIN | EIN |
| Frequenzsollwert 5 | AUS | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 6 | AUS | EIN | AUS | EIN |
| Frequenzsollwert 7 | AUS | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 8 | AUS | EIN | EIN | EIN |
| Frequenzsollwert 9 | EIN | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 10 | EIN | AUS | AUS | EIN |
| Frequenzsollwert 11 | EIN | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 12 | EIN | AUS | EIN | EIN |
| Frequenzsollwert 13 | EIN | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 14 | EIN | EIN | AUS | EIN |
| Frequenzsollwert 15 | EIN | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 16 | EIN | EIN | EIN | EIN |

**Hinweis 1.** Als Frequenzsollwert 1 wird immer der in n004 gewählte Frequenzsollwert wirksam.

**Hinweis 2.** Bei n077=1 wird anstelle des Frequenzsollwertes 2 der Multifunktionsanalogeingang wirksam.

Um beispielsweise die Frequenz des Frequenzsollwertes 2 zu erhalten, schalten Sie nur die Multifunktionseingangsklemme ein, die bei Festfrequenz 2 mit “EIN” gekennzeichnet ist, und schalten Sie alle anderen Multifunktionseingangsklemmen “AUS“.

- **Einstellung der Tippfrequenz (n032)**

| n032 | Tippfrequenz | Register | 0120 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis max. Frequenz | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz (Siehe Hinweis 1.) | Werkseinstellung | 6.0 |

**Hinweis 1.** Die Einstellungseinheit der Tippfrequenz wird mit dem Sollwert in n035 für die Frequenzsollwert–einstellung und die dezimale Positionsauswahl geändert. Werte werden in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist.

**Hinweis 2.** Um die Tippfrequenz zu aktivieren, muss einer der Parameter n050 bis n056 (Multifunktionseingang) auf 10 (Tippbetrieb) eingestellt werden. Parameter n032 kann durch Einschalten des Multifunktionseingangs mit dem Tippfrequenzbefehl ausgewählt werden. Der Tippbetrieb hat Vorrang vor den Festfrequenzen (D. h., wenn der Tippbetrieb aktiviert ist, werden alle vorgewählten Festfrequenzen ignoriert).

## ■ Einstellung des Frequenzsollwertes bei leuchtender FREF–Anzeige

- In den folgenden Fällen kann der Frequenzsollwert eingestellt werden, während die FREF–Anzeige der Bedienkonsole leuchtet.
  - Parameter n004 für die Frequenzsollwert–Auswahl wird auf 1 eingestellt und dadurch Frequenzsollwert 1 aktiviert; der Frequenzumrichter befindet sich in der dezentralen Betriebsart.
  - Parameter n008 für die Frequenzauswahl bei lokalem Betrieb wird auf 1 eingestellt und damit die Tasteneingabe auf der Bedienkonsole aktiviert. Der Frequenzumrichter befindet sich in der lokalen Betriebsart.
  - Frequenzsollwerte 2 bis 16 werden über einen Multifunktionseingang aktiviert.
- Der Frequenzsollwert kann auch während des Betriebs geändert werden.
- Wird der Frequenzsollwert geändert, während die FREF–Anzeige leuchtet, wird der entsprechende Parameter gleichzeitig geändert. Wurde zum Beispiel Frequenzsollwert 2 mit dem Multifunktionseingang gewählt, wird die Sollwertänderung automatisch in n025 übernommen.
- Führen Sie zum Beispiel die folgenden Standardschritte aus, um den Frequenzsollwert bei leuchtender FREF–Anzeige zu ändern.

| Tastenfolge | Anzeige | Anzeigen–beispiel | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| | FREF | 6.00 | Einschalten.<br>**Hinweis** Drücken Sie die Betriebsartentaste wiederholt, bis die FREF–Anzeige leuchtet, falls diese nicht geleuchtet hat. |
| ▲ ▼ | FREF | 60.00 | Verwenden Sie die Schritt– oder Dekrementtaste, um den Frequenzsollwert einzustellen.<br>Die Datenanzeige blinkt, während der Frequenzsollwert eingestellt wird. |
| ↵ | FREF | 60.00 | Drücken Sie die ENTER–Taste, damit der Sollwert übernommen wird und die Datenanzeige aufleuchtet. |

- **Einstellung des Betriebsfrequenz–Einstellverfahren (n009)**

| n009 | Betriebsfrequenz–Einstellverfahren | Register | 0109 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | ENTER–Taste aktiviert (der Sollwert wird übernommen, wenn die ENTER–Taste gedrückt wird.) |
| 1 | ENTER–Taste deaktiviert (der Sollwert wird sofort übernommen.) |

## 5-6-5 Einstellung der Frequenzsollwerte über den Impulsketteneingang

Durch Einstellung von n004 als Frequenzsollwertauswahl auf 5 zur Aktivierung der Impulsketten–Sollwert–Steuerklemme können die Frequenzsollwerte mit dem Impulsketteneingang über die PR–Klemme ausgeführt werden.
Die folgende Beschreibung bietet Informationen über den n149 Parameter (Impulsketteneingangs–Skalierung), der zur Ausführung der Frequenzsollwerte über den Impulsketteneingang verwendet wird.

### ■ Einstellung der Impulsketteneingangs–Skalierung (n149)

- Stellen Sie diesen Parameter auf die Impulsketteneingangs–Skalierung ein, so dass die Frquenzsollwerte über den Impulsketteneingang ausgeführt werden können.
- Stellen Sie die maximale Impulskettenfrequenz in 10-Hz–Schritten ein, basierend auf 10 Hz als 1. Eine proportionale Beziehung wird für die Frequenzen verwendet, die kleiner als die Maximalfrequenz sind.

| n149 | Impulsketteneingang–Skalierung | Register | 0195 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 100 bis 3.300 | Einstellungs–einheit | 1 (10 Hz) | Werkseinstellung | 2,500 |

**Hinweis 1.** Um z. B. den maximalen Frequenzsollwert mit dem Impulskettenfrequenzeingang bei 10 kHz einzustellen, stellen Sie den Parameter auf 1.000, wie in der folgenden Formel angegeben.
10.000 (Hz)/10 (Hz) = 1.000

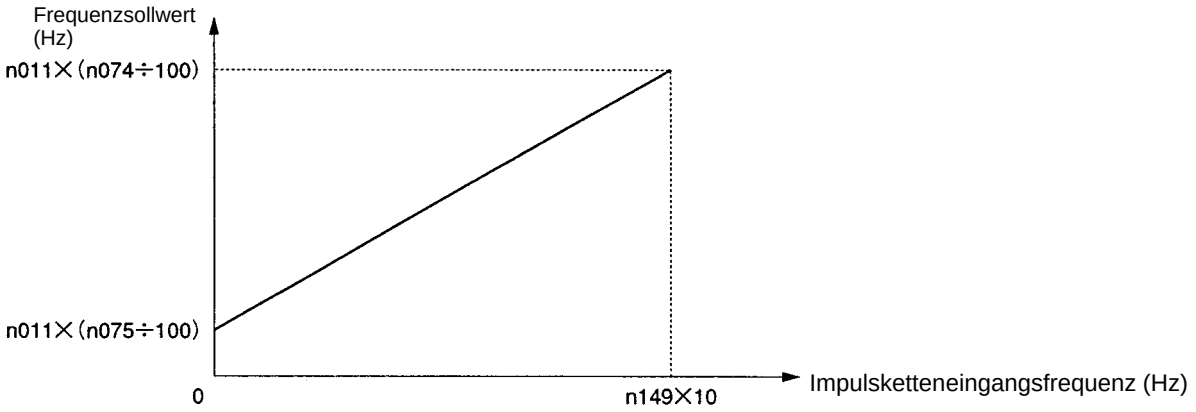
**Hinweis 2.** Geben Sie die Impulskette in die Frequenzsollwertmasse (FC) und die Impulsketten–Eingangsklemmen (RP) unter folgenden Bedingungen ein.
High Signal: 3,5 bis 13,2 V
Low Signal: 0,8 V max.
Die Ansprechfrequenz befindet sich im Bereich von 0 bis 33 kHz (30% bis 70% ED).

### ■ Einstellung der Impulsketten–Frequenzsollwert–Verstärkung/Offset (n074/n075)

- Stellen Sie die Eingangsmerkmale für den Impulsketteneingang ein.
- Verstärkung: Stellen Sie die Verstärkung in Prozent ein, basierend auf der Maximalfrequenz der Impulsketten–Eingangsskalierung in n149 von 100% ein.
- Offset: Stellen Sie den Offset in Prozent für den Frequenzsollwerteingang bei 0-Hz Impulsketteneingang, basierend auf der Maximalfrequenz von 100%.

| n074 | Impulsketten–Frequenzsollwert–Verstärkung | Register | 014A Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 255 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

| n075 | Impulsketten–Frequenzsollwert–Offset | Register | 014B Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | –100 bis 100 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |




n011: Maximalfrequenz

### ■ Impulsketten–Frequenzsollwert–Eingangsfilterkonstante (n076)

- Dieser Parameter kann verwendet werden, um einen Digitalfilter mit Verzögerung erster Ordnung für den Impulsketten–Frequenzsollwerteingang einzustellen.
- Diese Parametereinstellungen gewährleisten einen störungsfreien Betrieb des Frequenzumrichters, wenn sich die Impulsketten–Eingangssignale zu schnell ändern oder das Signal durch Störungen unterbrochen wird.
- Je größer der Sollwert ist, desto langsamer ist die Antwortgeschwindigkeit.

| n076 | Impulsketten–Frequenzsollwert–Eingangs–filterkonstante | Register | 014C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis 2,00 | Einstellungs–einheit | 0,01 s | Werkseinstellung | 0.10 |

# 5-7 Einstellung der Beschleunigungs–/Bremszeit

Die folgende Beschreibung beinhaltet Informationen über Beschleunigungs– und Bremszeiteinstellungen beeinflussende Parameter.
Trapez– und S–förmige Beschleunigung und Abbremsung stehen zur Verfügung. Die Anwendung der S–förmigen Funktion bei der Beschleunigung und Abbremsung kann die stoßartigen Belastungen der Maschine beim Anhalten oder Starten reduzieren.

### ■ Beschleunigung/Bremszeiteinheit (n018)

- Die Beschleunigungs– und Bremszeit des Frequenzumrichters können innerhalb des Bereichs von 0,0 bis 6.000 s eingestellt werden, ohne die Werkseinstellung zu ändern. Wenn eine genauere Einstellungseinheit erforderlich ist, kann dieser Parameter für 0,01-s–Schritte eingestellt werden. In diesem Fall reicht der Einstellbereich von 0,00 bis 600,0 s.

| n018 | Einstellungseinheit der Beschleunigungs–/Bremszeit | Register | 0112 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Weniger als 1.000 s: 0,1-s Schritte<br>1.000 s oder höher: 1-s–Schritte |
| 1 | Weniger als 100 s: 0,01-s Schritte<br>100 s oder höher: 0,1-s Schritte |

## ■ Einstellung der Beschleunigungs–/Bremszeit (n019 bis n022)

- Zwei Beschleunigungs– und zwei Bremszeiten können spezifiziert werden.
- Die Beschleunigungszeit ist die Zeit, die erforderlich ist, um von 0% auf 100% der Maximalfrequenz zu beschleunigen, und die Bremszeit ist die Zeit, die erforderlich ist, um von 100% auf 0% der Maximalfrequenz abzubremsen. Die eigentliche Beschleunigungs– bzw. Bremszeit wird über die folgende Formel berechnet.

Beschleunigungs–/Bremszeit = (Beschleunigungs–/Bremszeitsollwert)
× (Frequenzsollwert) ÷ (Max. Frequenz)

Beschleunigungszeit 2 und Bremszeit 2 werden über einen Multifunktionseingang aktiviert. Hierzu ist einer der entsprechenden Parameter (n050 bis n058) auf 11 zu parametrieren.

Bremszeit 2 wird ebenfalls aktiviert, indem einer der Parameter (n050 bis n056) auf Schnell–Stopp–Einstellung 19, 20, 21 und 22 gestellt wird und Parameter n005 (Verhalten bei Stopp) auf 0 gestellt wird. (d. h. Stopp durch Abbremsung über Rampe).

| **n019** | **Beschleunigungszeit 1** | **Register** | **0113 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 6.000 (s) (Siehe Hinweis 1.) | Einstellungs–einheit | 0,1 s (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 10,0 |

| **n020** | **Bremszeit 1** | **Register** | **0114 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 6.000 (s) (Siehe Hinweis 1.) | Einstellungs–einheit | 0,1 s (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 10.0 |

| **n021** | **Beschleunigungszeit 2** | **Register** | **0115 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 6.000 (s) (Siehe Hinweis 1.) | Einstellungs–einheit | 0,1 s (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 10.0 |

| **n022** | **Bremszeit 2** | **Register** | **0116 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 6.000 (s) (Siehe Hinweis 1.) | Einstellungs–einheit | 0,1 s (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | 10.0 |

**Hinweis 1.** Die Einstellungseinheit der Beschleunigungs– oder Bremszeit wird durch den in n018 (Beschleunigungs–/Bremszeiteinheit) eingestellten Wert bestimmt.
n018 auf 0 gestellt: Einstellbereich von 0,0 bis 6.000 (0,0 bis 999,9 s oder 1.000 bis 6.000 s)
n018 auf 1 gestellt: Einstellbereich von 0,00 bis 600,0 (0,0 bis 99,99 s oder 100,0 bis 600,0 s)

**Hinweis 2.** Wenn n018 auf 1 gestellt wird, werden die Vorgabewerte für die Beschleunigungs– oder Bremszeit auf 10,00 gestellt.

## ■ S–förmige Beschleunigungs–/Bremscharakteristik (n023)

- Trapez– und S–förmige Beschleunigung und Abbremsung stehen zur Verfügung. Die Anwendung der S–förmigen Funktion bei der Beschleunigung und Abbremsung kann die stoßartigen Belastungen der Maschine beim Anhalten oder Starten reduzieren.
- Es sind 3 feste Zeiten (0,2, 0,5 und 1,0 s) für den S–Rampenverschliff wählbar.

| n023 | S–förmige Beschleunigungs–/ Abbremscharakteristik | Register | 0117 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Keine S–förmige Beschleunigungs–/Abbremscharakteristik (trapezförmige Beschleunigung/Abbremsung) |
| 1 | S–Rampenverschliff 0,2 s |
| 2 | S–Rampenverschliff 0,5 s |
| 3 | S–Rampenverschliff 1,0 s |

**Hinweis** Wird der S–Rampenverschliff eingestellt, werden die Beschleunigungs– und Bremszeiten, entsprechend der S–Form, am Anfang und am Ende der Beschleunigung/Abbremsung verlängert.

# 5-8 Sperrung der Rückwärtsdrehrichtung

Dieser Parameter wird zur Festlegung verwendet, ob der Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl, der über die Steuerklemmen oder die Bedienkonsole an den Frequenzumrichter angelegt wird, akzeptiert oder abgelehnt wird.
Der Parameter sollte auf ”ablehnen” eingestellt werden, wenn der Frequenzumrichter in Systemen verwendet wird, die eine Steuerung des Frequenzumrichters in Rückwärtsdrehrichtung verbieten.

## ■ Sperrung der Rückwärtsdrehrichtung (n006)

| n006 | Sperrung der Rückwärtsdrehrichtung | Register | 0106 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Annahme |
| 1 | Keine Annahme |

# 5-9 Auswahl der Stopp–Funktion

Dieser Parameter wird zur Spezifikation der Stopp–Funktion verwendet, wenn der STOP–Befehl eingegeben wird.
Je nach Einstellung der Stopp–Funktion bremst der Frequenzumrichter entweder ab oder trudelt bis zum Halt aus.

## ■ Einstellung der Stopp–Funktion (n005)

| n005 | Auswahl der Stopp–Funktion | Register | 0105 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Stopp an Rampe (Siehe Hinweise 1 und 2.) |
| 1 | Austrudeln des Motors (Siehe Hinweis 3.) |

**Hinweis 1.** Entsprechend der Einstellung in n020 für Bremszeit 1 bremst der Frequenzumrichter bis zum Halt ab, wenn keiner der Parameter n050 bis n056 (Multifunktionseingang) auf 11 (Umschalten auf 2. Rampe) eingestellt ist. Wird einer der Parameter n050 bis n056 (Multifunktionseingang) auf die Rampenumschaltung eingestellt und wird der STOP–Befehl gegeben, bremst der Frequenzumrichter, entsprechend der ausgewählten Einstellung der Bremszeit 2, bis zum Halt ab.

**Hinweis 2.** Wenn das RUN–Signal erneut während des Abbremsens eingegeben wird, stoppt die Abbremsung und der Betrieb beschleunigt sich bis zum Frequenzsollwert.

# 5-10 Multifunktions–E/A's

## 5-10-1 Multifunktionseingänge

Der 3G3MV verfügt über sieben Multifunktionseingangsklemmen (S1 bis S7). Signale an diesen Klemmen haben, je nach Anwendung, eine Vielzahl von Funktionen.

### ■ Multifunktionseingänge (n050 bis n056)

| **n050** | **Multifunktionseingang 1 (S1)** | **Register** | **0132 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 1 |

| **n051** | **Multifunktionseingang 2 (S2)** | **Register** | **0133 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 2 |

| **n052** | **Multifunktionseingang 3 (S3)** | **Register** | **0134 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 3 |

| **n053** | **Multifunktionseingang 4 (S4)** | **Register** | **0135 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 5 |

| **n054** | **Multifunktionseingang 5 (S5)** | **Register** | **0136 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 6 |

| **n055** | **Multifunktionseingang 6 (S6)** | **Register** | **0137 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 7 |

| **n056** | **Multifunktionseingang 7 (S7)** | **Register** | **0138 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25, 34 und 35 (Für 26 siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 10 |

**Hinweis** Der eingestellte Wert 26 ist nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar.

### Einstellungen

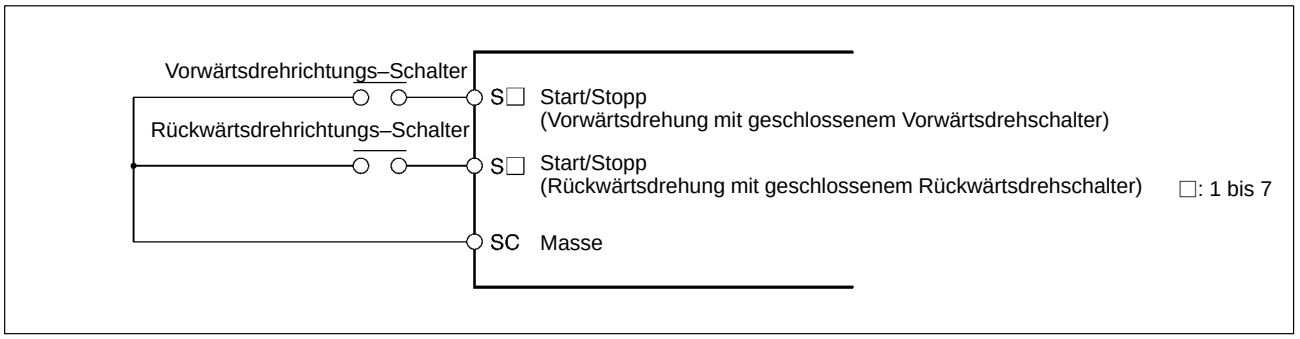
| Wert | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | Vorwärts–/ Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl | 3–Drahtbetrieb (nur in Parameter n052 zu spezifizieren)<br>Wird Parameter n052 auf 0 eingestellt, werden in n050 und n051 die folgenden Einstellungen zwangsweise vorgenommen.<br>S1: Start–Eingang (Start bei EIN)<br>S2: STOP–Eingang (Stop bei AUS)<br>S3: Vorwärts/Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl (AUS: Vorwärts; EIN: Rückwärts) |
| 1 | Vorwärts/Halt | Vorwärtsdrehrichtungs–Befehl im 2-Drahtbetrieb |
| 2 | Rückwärts/Halt | Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl (2-Drahtbetrieb) |
| 3 | Externer Fehler (SCHLIEßER) | EIN: Externer Fehler (EF□ Erfassung: □ ist eine Klemmenummer) |
| 4 | Externer Fehler (ÖFFNER) | AUS: Externer Fehler (EF□ Erfassung: □ ist eine Klemmenummer) |
| 5 | Fehlerrücksetzung | EIN: Fehlerrücksetzung (deaktiviert, während der RUN–Befehl eingegeben wird) |
| 6 | Festfrequenz–Digit 0 | Signale, um Frequenzsollwerte 2 bis 16 zu wählen.<br>**Hinweis** Sehen Sie Abschnitt *5-6-4 Einstellung der Festfrequenzen* für die Eingangsbelegung. |
| 7 | Festfrequenz–Digit 1 | |
| 8 | Festfrequenz–Digit 2 | |
| 9 | Festfrequenz–Digit 3 | |
| 10 | Tippbetrieb | EIN: Tippbetrieb (hat Vorrang vor den Festfrequenzen) |
| 11 | Beschleunigungs–/Bremszeit–Auswahl | EIN: Beschleunigungszeit 2 und Bremszeit 2 wurden ausgewählt. |
| 12 | Externer Baseblock (SCHLIEßER) | EIN: Ausgang abgeschaltet (“bb” blinkt und Motor trudelt aus) |
| 13 | Externer Baseblock (ÖFFNER) | AUS: Ausgang abgeschaltet (Motor läuft im Leerlauf und “bb” blinkt) |
| 14 | Drehzahlsuche | EIN: Drehzahlsuche (die Suche beginnt mit dem in n011 spezifizierten Wert) |
| 15 | Drehzahlsuche | EIN: Drehzahlsuche (die Suche beginnt bei aktueller Sollwertfrequenz) |
| 16 | Unterbrechung des Beschleunigungs–/Abbremsvorgangs | EIN: Beschleunigung/Abbremsung wird unterbrochen (Motor läuft mit aktueller Istfrequenz weiter) |
| 17 | ORT/FERN–Auswahl | EIN: Lokale Betriebsart (Bedienung erfolgt über die Bedienkonsole)<br>**Hinweis** Nachdem diese Einstellung vorgenommen, ist keine Betriebsartenauswahl über die Bedienkonsole möglich. |
| 18 | Kommunikation/Dezentrale Auswahl | EIN: RS-422/485–Kommunikation aktiviert.<br>Kommunikations–RUN–Befehl (0001 Hex) ist zusammen mit dem Frequenzsollwert aktiviert (0002 Hex). |
| 19 | Schnellstopp mit Fehlermeldung (SCHLIEßER) | Der Frequenzumrichter hält, entsprechend der Einstellung in n005 (Stopp–Betrieb), bei aktiviertem Schnellstopp–Eingang an.<br>Einstellung von n005 auf 0: Abbremsung bis zum Halt mit der in Parameter n022 eingestellten Bremszeit 2. Einstellung von n005 auf 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Halt.<br>**Hinweis** SCHLIEßER: Not–Aus–Halt bei geschlossenem Kontakt.<br>ÖFFNER: Not–Aus–Halt bei geöffnetem Kontakt.<br>**Hinweis** Fehler: Fehlerausgang ist aktiviert und Rücksetzen mit RESET–Eingang.<br>Der Alarmausgang ist aktiviert.<br>**Hinweis** “STP” wird angezeigt (leuchtet bei aktivierter Fehlereingang und blinkt bei aktivertem Alarmeingabe) |
| 20 | Schnellstopp ohne Fehlermeldung (SCHLIEßER) | |
| 21 | Schnellstopp mit Fehlermeldung (ÖFFNER) | |
| 22 | Schnellstopp ohne Fehlermeldung (ÖFFNER) | |
| 23 | PID–Steuerung abbrechen | EIN: PID–Regelung wird deaktiviert.<br>PID–Regelung wird deaktiviert und der Frequenzumrichter befindet sich im normalen Betrieb entsprechend den Einstellungen von n003 und n004. |
| 24 | PID–Regelung–Integral–Rücksetzung | EIN: Integralwert wird zurückgesetzt (gelöscht).<br>Der durch den PID–Betrieb entstandene Integralwert wird gelöscht, wenn der Frequenzumrichter in der PID–Regelung gesetzt ist. Der Eingangsstatus des Frequenzumrichters wird mit der deaktivierten Integralfunktion fortgesetzt. |
| 25 | PID–Regelung Integralwert Halten | EIN: Integralwert wird gehalten (fest).<br>Der durch den PID–Betrieb entstandene Integralwert wird gehalten und die Integralfunktion ist nur deaktiviert, wenn sich der Frequenzumrichter in der PID–Regelung befindet. |
| 26 (Siehe Hinweis) | Frequenzumrichter–Überhitzung–Alarm oH3 | EIN: oH3 Anzeige (auf der Bedienkonsole);<br>Frequenzumrichter–Überhitzungs–Alarmausang EIN (Multifunktionsausgang).<br>Betrieb wird während der Eingabe fortgesetzt. Wenn der Eingang auf AUS schaltet, werden die Bedienkonsolenanzeige und der Multifunktionsausgang gelöscht.<br>Verwendung für Funktionen wie Statusanzeige der externen thermischen Relais. |

<table>
<tr><th>Wert</th><th>Funktion</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>34</td><td>Motorpotifunktion</td><td>Motorpotifunktion (Einstellung nur in n056)<br>Wird Parameter n056 auf 0 eingestellt, wird der Sollwert in n055 ignoriert, und die folgenden Einstellungen werden zwangsweise vorgenommen.<br>S6: Aufwärtsbefehl S7: Abwärtsbefehl<br><table><tr><td></td><td>Beschleunigung</td><td>Abbremsung</td><td>Halten</td><td>Halten</td></tr><tr><td>S6 Klemme (Aufwärtsbefehl)</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr><tr><td>S7 Klemme (Abwärtsbefehl)</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr></table>Hinweis Es ist nicht möglich, die Motorpotentiometerfunktion und die Festfrequenzen gleichzeitig zu nutzen.<br>Hinweis Um den Frequenzsollwert, der mit der Motorpotifunktion eingestellt wurde, nach Abschalten des Frequenzumrichters beizubehalten, stellen Sie n100 (Speichern des Sollwertes bei Motorpotifunktion) auf 1.</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Selbstdiagnosetest</td><td>EIN: RS-422/485–Kommunikation Selbstdiagnose–Test (nur in n056 einstellen)<br>Die Kommunikationsfunktion wird getestet, indem die Übertragungs– und Empfangsklemmen verbunden werden und geprüft wird, ob die empfangenen Daten mit den Übertragungsdaten übereinstimmen.</td></tr>
</table>

**Hinweis** Der Wert 26 ist nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar.

## ■ 2-Drahtbetrieb (Sollwert: 1, 2)

- Der Frequenzumrichter arbeitet im 2-Draht–Betrieb, wenn ein Multifunktionseingang auf 1 (vorwärts/rückwärts) oder 2 (rückwärts/stopp) gestellt wird.
- Das folgende Diagramm zeigt ein Verdrahtungsbeispiel der Klemmen für den 2-Drahtbetrieb.




## ■ 3–Drahtbetrieb (n052 = 0)

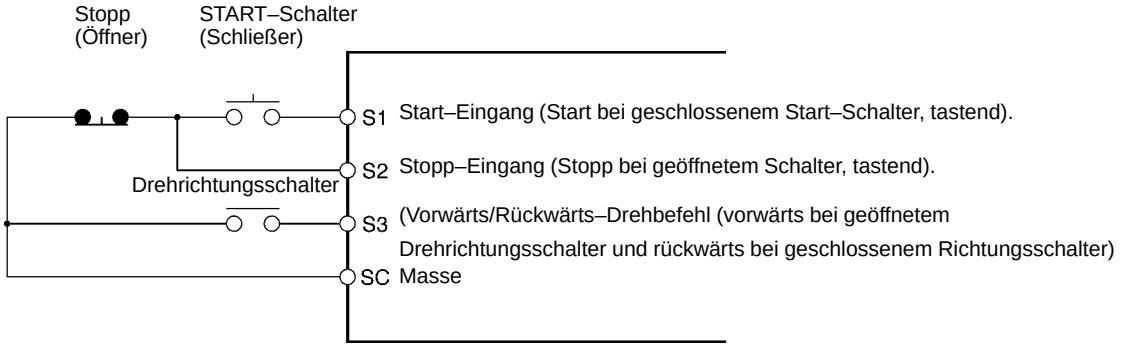
- Der Frequenzumrichter arbeitet im 3–Drahtbetrieb bei Einstellung von Parameter n052 (Multifunktionseingang 3) auf 0.
- Nur n052 kann auf 0 eingestellt werden (3–Drahtbetrieb). Durch diese Einstellung, wird die Einstellung in n050 und n051 ignoriert, und die folgenden Einstellungen werden zwangsweise vorgenommen.

  S1: START–Eingang (Start bei EIN, tastend)

  S2: STOP–Eingang (Stop bei AUS, tastend)

  S3: Vorwärts/Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl (AUS: Vorwärts; EIN: Rückwärts)

- Das folgende Diagramm zeigt ein Verdrahtungsbeispiel der Klemmen für den 3-Drahtbetrieb.




## ■ Externe Baseblock–Befehle (Eingestellter Wert: 12, 13)

Wenn der Eingang entsprechend dem eingestellten Wert: 12 (Schließer) oder dem eingestellten Wert: 13 (Öffner) beschaltet wird, werden die Frequenzumrichterausgänge im Leistungsteil ausgeschaltet. Verwenden Sie diese Eingänge in den folgenden Fällen, um die Frequenzumrichterausgänge zu stoppen.

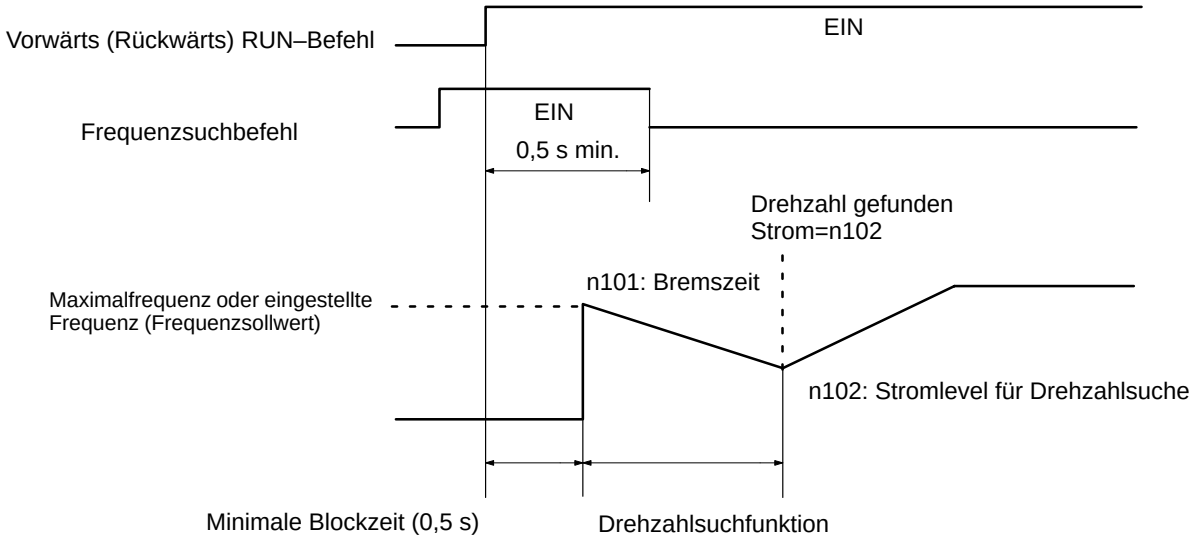
- Zum Umschalten des Motors in den Leerlaufbetrieb, wenn eine externe Bremse verwendet wird.
- Zum Stoppen der Frequenzumrichterausgänge wenn der Motor vom Frequenzumrichterbetrieb z. B. auf eine konventionelle Spannungsversorgung im Leistungsteil über eine Schützschaltung umgeschaltet wird.

**Hinweis** Der externe Baseblock schaltet nur den Leistungsteil des Frequenzumrichters aus, Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird normal weiter berechnet. Wird der Baseblock gelöscht, während sich der Motor mit einer anderen Drehzahl als der ausgegebenen Frequenz dreht, tritt eine große Diskrepanz zwischen der momentanen Motordrehzahl und der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf, wodurch eine Überspannung (OV) oder ein Überstrom (OC) in der Leistungsschaltung verursacht werden kann.

## ■ Drehzahlsuche (eingestellter Wert: 14, 15)

- Die Drehzahlsuchfunktion bietet einen reibungslosen Neustart ohne den austrudelnden Motor anzuhalten. Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie den Motor von dem konventionellen Spannungsversorgungsbetrieb in den Frequenzumrichterbetrieb schalten, wenn Sie mit dem Frequenzumrichter einen Motor starten, der über eine externe Kraft angetrieben wird, etc.
- Die Drehzahlsuchfunktion sucht nach der aktuellen Motorfrequenz, von der hohen zur niedrigen Frequenz. Wenn die Motordrehzahl erfasst wurde,

wird sie, entsprechend den eingestellten Beschleunigungs–/Bremszeiten, von dieser Frequenz zum Frequenzsollwert beschleunigt.




**Hinweis** Nur für 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter kann die Drehzahlsuchfunktion über die Parameter n101 (Drehzahlsuch–Bremszeit) und n102 (Drehzahlsuch–Stromlevel) eingestellt werden. Wenn die Drehzahlsuche mit der Werkseinstellung nicht richtig ausgeführt werden kann, erhöhen Sie die Bremszeit oder senken Sie die Betriebsebene. Um die Drehzahlsuchzeit zu reduzieren, überprüfen Sie die Anwendung, indem Sie entweder die Bremszeit verkürzen oder die Betriebsebene erhöhen.

| **n101** | **Bremszeit für Drehzahlsuche** | **Register** | **0165 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,0 bis 10,0 | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 2,0 |

| **n102** | **Stromlevel für Drehzahlsuche** | **Register** | **0166 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 200 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 150 |

- Für n101 stellen Sie die Bremszeit auf die Zeit, die erforderlich ist, um von 100% auf 0% der Maximalfrequenz zu wechseln.
- Wenn 0 für die Bremszeit eingestellt wird, dann wird der Betrieb mit der Werkseinstellung von 2,0 Sekunden ausgeführt.
- Für n102 stellen Sie den Stromlevel als Prozentsatz des Motornennstroms ein. Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters unter den in n102 angegebenen Wert fällt, wird die Frequenzsuche beendet und die Beschleunigung wieder aufgenommen.

## 5-10-2 Multifunktionausgänge

Der 3G3MV verfügt über einen Multifunktions–Relaisausgang (Wechsler) (MA und MB) und zwei Multifunktions–Optokopplerausgänge (P1 und P2).
Diese Ausgänge besitzen anwendungsabhängig eine Vielzahl von Funktionen.

### ■ Einstellung der Multifunktionsausgänge (n050 bis n056)

| **n057** | **Multifunktionsausgang (MA/MB und MC)** | **Register** | **0139 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 7, 10 bis 21 (Siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

| n058 | Multifunktionsausgang 2 (P1 und PC) | Register | 013A Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 7, 10 bis 21 (Siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 1 |

| n059 | Multifunktionsausgang 3 (P2 und PC) | Register | 013B Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 7, 10 bis 21 (Siehe Hinweis.) | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 2 |

**Hinweis** Die Werte 20 und 21 sind nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar.

**Einstellungen**

| Wert | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | Störung | EIN: Störung |
| 1 | Umrichter in Betrieb | EIN: Betrieb aktiv (mit RUN–Befehl–Eingang) |
| 2 | Sollwert erreicht | EIN: Sollwert erreicht (Ausgangsfrequenz entspricht Frequenzsollwert) |
| 3 | Frequenz Null | EIN: Nullfrequenz (weniger als Minimalfrequenz) |
| 4 | Frequenzerkennung 1 | EIN: Ausgangsfrequenz ≧ Frequenz–Erkennungspegel (n095) |
| 5 | Frequenzerkennung 2 | EIN: Ausgangsfrequenz ≦ Frequenz–Erkennungspegel (n095) |
| 6 | Überwachung der Drehmomentenüberschreitung (Schließerkontakt) | Ausgabe erfolgt, wenn eine der folgenden Parameterbedingungen erfüllt ist.<br>• Auswahl der Drehmomentüberschreitungs–Erkennungsfunktion 1 (n096)<br>• Auswahl der Drehmomentüberschreitungs–Erkennungsfunktion 2 (n097)<br>• Drehmomentüberschreitungs–Erkennungspegel (n098)<br>• Drehmomentüberschreitungs–Erkennungszeit (n099)<br>**Hinweis** Schließerkontakt: EIN bei erkannter Drehmomentüberschreitung; Öffnerkontakt: AUS bei erkannter Drehmomentenüberschreitung |
| 7 | Überwachung der Drehmomentüberschreitung (Öffnerkontakt) | |
| 8 | Nicht verwendet. | --- |
| 9 | | |
| 10 | Alarm | EIN: Alarm wurde erfasst (Nicht–schwerwiegender Fehler wurde erfasst) |
| 11 | Baseblock aktiv | EIN: Baseblock aktiv |
| 12 | ORT vorgewählt | EIN: Lokale Betriebsart (über Bedienkonsole) |
| 13 | Frequenzumrichter betriebsbereit | EIN: Frequenzumrichter ist betriebsbereit (kein erfasster Fehler) |
| 14 | Aktiv bei Reset | EIN: Es erfolgt eine Reset |
| 15 | UV | EIN: Unterspannung festgestellt (Leistungsteil–Unterspannung UV1 wird erfasst) |
| 16 | Drehung in Rückwärtsrichtung | EIN: Drehung in Rückwärtsrichtung |
| 17 | Frequenzsuche aktiv | EIN: Frequenzsuche aktiv |
| 18 | Kommunikationsausgang | EIN: Kommunikationsausgang (schaltet auf EIN/AUS entsprechend den Kommunikationseinstellungen für 0009. Kommunikationseinstellung = EIN) |
| 19 | PID Rückführung unterbrochen | EIN: PID Rückführung unterbrochen (Einstellung der Erfasungsmethode in n136, n137, n138) |
| 20 (Siehe Hinweis 2) | Frequenzsollwert–Verlust | EIN: Frequenzsollwert verloren (Wenn die Frequenzsollwert–Verlusterfassung (n064) aktiviert ist, und die Frequenzsollwertauswahl (n004) auf den Analogeingang oder den Impulsketteneingang eingestellt ist.) |
| 21 (Siehe Hinweis 2) | Frequenzumrichter–Überhitzungs–Alarm oH3 | EIN: Frequenzumrichter–Überhitzung–Alarm<br>EIN, wenn das Frequenzumrichter–Überhitzungs–Alarmsignal eingegeben wird (während oH3 blinkt). |

**Hinweis 1.** Verwenden Sie “während des Betriebs” (eingestellter Wert: 1) oder “Nullfrequenz“ (eingestellter Wert: 3) zur Zeiterfassung für Anhalten des Motors mit Hilfe einer Bremse. Um eine genaue Stopp–Zeiterfassung zu spezifizieren, stellen Sie die “Frequenzerfassung 1” (eingestellter Wert: 4) oder die “Frequenzerfassung 2” (eingestellter Wert: 5) und die Frequenzerfassungsebene (n095) ein.

**Hinweis 2.** Die eingestellten Werte 20 (Frequenzsollwertverlust) und 21 (Frequenzumrichter–Überhitzungs–Warnung oH3) sind nur für die 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter verfügbar.

# 5-11 Multifunktions–Analogausgang und Impulsüberwachungsausgang

Der 3G3MV Frequenzumrichter besitzt Multifunktions–Analogausgangsklemmen (AM und AC). Durch entsprechende Parameter kann über diesem Ausgang auch eine Impulskette ausgegeben werden. Nehmen Sie die notwendigen Einstellungen entsprechend der gewünschten Funktionen diese Klemmen vor.

## 5-11-1 Einstellung des Multifunktions–Analogausgangs (n065 bis n067)

- Durch Einstellung von n065 für die Multifunktions–Analogausgangswahl auf 0 für den Analogspannungsausgang ist eine Überwachung über die Multifunktions–Ausgangsklemmen möglich.
- Eine Überwachungsangabe wird in n066 (Multifunktions–Analogausgang). Es sind sechs Angaben einschließlich der Ausgangsfrequenz und des Stroms verfügbar.
- Stellen Sie die analogen Ausgangskenndaten in n067 ein (Multifunktions–Analogausgangsverstärkung).

| **n065** | **Multifunktions–Analogausgangsklemmen–Auswahl** | **Register** | **0141 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Analogspannungsausgang (in n066 eingestellte Überwachungsangabe) |
| 1 | Impulskettenausgang (entspricht in n150 eingestellter Ausgangsfrequenz) |

| **n066** | **Multifunktionsanalogausgang** | **Register** | **0142 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 5 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Ausgangsfrequenz (Sollwert: 10-V Ausgang bei maximaler Frequenz) |
| 1 | Ausgangsstrom (Sollwert: 10 V Ausgang bei Nennausgangsstrom) |
| 2 | Leistungsschaltung DC–Spannung (Sollwert: 10-V Ausgang bei 400 V DC für 200-V Modelle und 800 V DC für 400-V Modelle) |
| 3 | Vektorregelung Drehmomentüberwachung (Sollwert: 10-V Ausgang bei Nennmotordrehmoment) |
| 4 | Ausgangsleistung (Sollwert: 10 V–Ausgang bei einer Leistung, die der maximal anwendbaren Motorleistung entspricht und 0-V Ausgang während des Bremsbetriebes). |
| 5 | Ausgangsspannung (Sollwert: 10 V–Ausgang bei 230 V AC für 230-V Modelle und 400 V AC für 400-V Modelle) |

**Hinweis** Die Ausgangsleistung kann nicht in der Vektorreglungsbetriebsart überwacht werden.

| **n067** | **Multifunktions–Analogausgangs–verstärkung** | **Register** | **0143 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,00 bis 2,00 | Einstellungs–einheit | 0.01 | Werkseinstellung | 1.00 |

**Hinweis 1.** Sehen Sie die obigen Informationen über die eingestellten Werte in n066 und stellen Sie das Multiplikationsverhältnis entsprechend des Sollwertes ein. Wird zum Beispiel eine Ausgabe von 5 V bei einer Maximalausgangsfrequenz gewünscht (n066 auf 0 eingestellt), wird n067 auf 0,50 eingestellt.

**Hinweis 2.** Die maximale Ausgangsspannung des Multifunktionsausgangs (AM und AC) beträgt 10 V.

## 5-11-2 Impulsausgang (n065 und n150)

- Durch Einstellung von n065 für die Multifunktions–Analogausgangswahl auf 1 für den Impulskettenausgang, ist eine Ausgabe einer Impulsfrequenz über die Multifunktions–Analogausgangsklemmen möglich.
- Die Beziehung zwischen der Motorfrequenz und der Impulsketten–Ausgangsfrequenz wird in n150 für den Multifunktions–Analogausgang, Impulskettenfrequenz eingestellt.

| **n065** | **Multifunktions–Analogausgangsklemmen–Auswahl** | **Register** | **0141 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Analogspannungsausgang (in n066 eingestellte Überwachungsangabe) |
| 1 | Impulskettenausgang (entspricht in n150 eingestellter Ausgangsfrequenz) |

| **n150** | **Multifunktions–Analogausgang, Impulsketten–Frequenzauswahl** | **Register** | **0197 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1, 6, 12, 24 und 36 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | 1.440 Hz bei max. Frequenz (eine Proportionalbeziehung wird auf Frequenzen, die niedriger als die max. Frequenz sind, angewendet) |
| 1 | 1x Ausgangsfrequenz |
| 6 | 6x Ausgangsfrequenz |
| 12 | 12x Ausgangsfrequenz |
| 24 | 24x Ausgangsfrequenz |
| 36 | 36x Ausgangsfrequenz |

**Hinweis** Die Impulskettenspannung beträgt 10 V für High Signals und 0 V für Low Signals bei einem Impulspausenverhältnis von 50%.

# Abschnitt 6


**Erweiterte Betriebsfunktionen ..... 97**

6-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung und Anpassung ..... 98
6-1-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung ..... 98
6-1-2 Einstellung des Ausgangsdrehmoments in der Vektorregelung ..... 99
6-2 Energiespar–Regelung ..... 101
6-2-1 Energiespar–Regelungsbetrieb ..... 101
6-2-2 Einstellung der Energiespar–Auswahl ..... 102
6-3 PID–Regelung ..... 106
6-3-1 Anwendungen der PID–Regelung ..... 106
6-3-2 PID–Regelungsbetrieb ..... 107
6-3-3 Arten der PID–Regelung ..... 108
6-3-4 Blockdiagramm der PID–Regelung ..... 109
6-3-5 Eingangsauswahl des Soll– und Istwertes ..... 110
6-3-6 Einstellung der PID–Regelung ..... 111
6-3-7 PID–Anpassungen ..... 114
6-3-8 PID–Feineinstellung ..... 115
6-4 Einstellung der Trägerfrequenz ..... 118
6-5 DC–Bremsfunktion ..... 120
6-6 Blockierschutzfunktion ..... 121
6-7 Drehmomenterkennung ..... 124
6-8 Drehmomentkompensation ..... 126
6-9 Schlupfkompensation ..... 127
6-10 Andere Funktionen ..... 129
6-10-1 Bedienkonsole Anschlussfehler–Erfassung ..... 129
6-10-2 Motorschutzfunktionen (n037 und n038) ..... 129
6-10-3 Betrieb des Lüfters (n039) ..... 130
6-10-4 Kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrückung (n081) ..... 130
6-10-5 Automatischer Wiederanlauf (n082) ..... 131
6-10-6 Sprungfrequenzen (n083 bis n086) ..... 131
6-10-7 Akkumulierende Betriebszeit (n087, n088) ..... 132
6-10-8 Frequenzerkennung ..... 133
6-10-9 Speicher für Motorpotifunktion (n100) ..... 134
6-10-10 Eingangs–Phasenausfall–Erkennung (n166, n167) ..... 136
6-10-11 Ausgangsphasenausfall–Erkennung (n168, n169) ..... 137
6-10-12 Fehlerprotokoll (n178) ..... 137

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Verwendung der erweiterten Betriebsfunktionen des Frequenzumrichters.
Entnehmen Sie diesem Kapitel Informationen über die Verwendung verschiedener erweiterter Betriebsfunktionenm wie z. B. detaillierte Vektorregelungseinstellung, Energiespar–Regelung, PID–Regelung, Trägerfrequenzeinstellung, DC–Bremsfunktion, Blockierschutzfunktion, Überlast–Drehmomenterkennung sowie Drehmoment– und Schlupfkompensation.

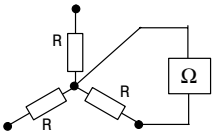
# 6-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung und Anpassung

## 6-1-1 Detaillierte Vektorregelungs–Einstellung

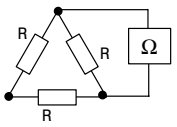
- Zusätzlich zu den in Abschnitt *5-2 Betrieb in der Vektorregelung* beschriebenen Einstellungen entnehmen Sie bitte dem Motor–Datenblatt die genauen Motorkonstanten und nehmen Sie folgende Einstellungen vor, um die bestmögliche Leistung des Frequenzumrichters in der Vektorregelung zu erzielen.

### ■ Einstellung des Phasenneutral–Motorwiderstands (n107)

- Stellen Sie den Parameter auf 1/2 des Phasenwiderstands oder des Phasenneutralwiderstands des Motors bei 50°C.
- Sie erhalten den Testreport oder entsprechende Datenblätter mit den genauen technischen Motordaten vom Hersteller des jeweiligen Motors. Verwenden Sie die unten aufgeführte entsprechende Formel und berechnen Sie die den Phasenneutral–Widerstand bei 50°C der Isolationsklasse und den Phasenwiderstand des im Testreport beschriebenen Motors.



Phasenneutral–Widerstand



Phasen–Widerstand

Isolationsklasse E: Phase–zu–Phase–Widerstand bei 75°C (Ω) x 0,92x1/2
Isolationsklasse B: Phase–zu–Phase–Widerstand bei 75°C (Ω) x 0,92x1/2
Isolationsklasse F: Phase–zu–Phase–Widerstand bei 115°C (Ω) x 0,87x1/2

| n107 | Phasenneutral–Motorwiderstand | Register | 016B Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,000 bis 65,50 (Ω) | Einstellungs–einheit | (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | Siehe Hinweis 2 |

**Hinweis 1.** Der Wert wird in 0,001-Ω–Schritten eingestellt, wenn der Widerstand niedriger als 10 Ω und in 0,01-Ω–Schritten, wenn der Widerstand 10 Ω oder mehr beträgt.

**Hinweis 2.** Die Werkseinstellung des Parameters entspricht dem Standardphasenneutral–Widerstand des maximal anwendbaren Motors.

### ■ Einstellung der Streuinduktivität des Motors (n108)

- Stellen Sie die Streuinduktivität in 1-mH–Schritten ein.
- Die Streuinduktivität des Motors ist der Teil des magnetischen Feldes, das extern gestreut oder durch Eisenverluste verbraucht wird und nicht für die Drehmomenterzeugung zur Verfügung steht.
- Um eine AC–Drossel zur Oberwellenunterdrückung in die Ausgangsseite des Frequenzumrichters einzusetzen, stellen Sie den Parameter auf die Summe aus Motor– und Drosselstreuinduktivität.

- Der Frequenzumrichter arbeitet in der Vektorregelung mit den Werkseinstellungen für die Streuinduktivität. Stellen Sie den Parameter nur ein, wenn die Streuinduktivität bekannt ist.

| n108 | Motorstreuinduktivität | Register | 016C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,000 bis 655,0 (mH) | Einstellungs–einheit | (Siehe Hinweis 1) | Werkseinstellung | (Siehe Hinweis 2) |

**Hinweis 1.** Der Wert wird in 0,01–mH–Schritten eingestellt, wenn der Widerstand kleiner als 100 mH beträgt und in 0,1–MH–Schritten, wenn der Widerstand 100 mH oder höher ist.

**Hinweis 2.** Die Werkseinstellung für diesen Parameter entspricht der Standardstreuinduktivität des leistungsstärksten, anwendbaren Motors.

## 6-1-2 Einstellung des Ausgangsdrehmoments in der Vektorregelung

- Der Frequenzumrichter steuert das Ausgangsdrehmoment des Motors entsprechend des erforderlichen Lastdrehmoments in der Vektorregelung. In der Regel sind keine speziellen Einstellungen erforderlich. Stellen Sie das Ausgangsdrehmoment ein, wenn das maximale Drehmoment nicht ausreichend ist oder wenn Erhöhungen des Ausgangsdrehmoments im unteren Drehzahlbereich erforderlich sind.

### ■ Einstellung der Drehmomentkompensationsgrenze (n109)

- Verändern Sie den eingestellten Wert in n109 (Drehmomentkompensationsgrenze), wenn das maximale Drehmoment des Motors unzureichend ist oder um das Ausgangsdrehmoment auf einen bestimmten Wert zu begrenzen, während der Motor durch den Frequenzumrichter in der Vektorregelung angetrieben wird.
- Stellen Sie die Drehmomentkompensationsgrenze als Prozentsatz ein, entsprechend dem Nennausgangsstrom des Frequenzumrichter als 100%.

**Nicht ausrechende Drehmomentenkompensation**

- Stellen Sie n109 auf einen höheren Wert, wenn das maximale Drehmoment des Motors unzulänglich ist.
- Stellen Sie den Wert in 5% Schritten ein, und überprüfen Sie den Betrieb des Frequenzumrichters und des Motors.
- Stellen Sie sicher, dass keine Überlast (OL1 oder OL2) erfasst wird. Wird eine Überlast erfasst, so verringern Sie den Wert oder setzen Sie ein Frequenzumrichtermodell oder einen Motor mit einer höheren Leistung ein.

**Begrenzung des Ausgangsdrehmoments**

- Stellen Sie n109 auf einen kleineren Wert, wenn starke Schwankungen des Ausgangsdrehmoments auftreten, starke Stöße auf die Last einwirken oder wenn kein übermäßiges Ausgangsdrehmoment erforderlich ist.
- Stellen Sie den Wert entsprechend des Bedingungen der Last ein.

| n109 | Drehmoment–Kompensationsgrenze | Register | 016D Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 250 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 150 |

**Hinweis 1.** Der Frequenzumrichter in der Drehmomentkompensation–Regelung begrenzt das Drehmoment bei einem Strom, der 1,5 Mal höher als der eingestellte Wert ist.

**Hinweis 2.** Dieser Parameter wird nur aktiviert, wenn sich der Frequenzumrichter in der Vektorsteuerung befindet.

## ■ Einstellung des Drehmoments und des Frequenzbereichs über die V/f–Kennlinie (n011 bis n017)

- Der Frequenzumrichter in der Vektorregelung verwendet die V/f–Kennlinie als Bezugswert der Ausgangsspannung. Daher werden bei Einstellung der V/f–Kennlinie das Ausgangsdrehmoment und der Frequenzbereich eingestellt.
- Wenn die Anwendung ein hohes Drehmoment erforderlich macht, stellen Sie die V/f–Kennlinie so ein, dass die Ausgangsspannung bei der erforderlichen Frequenz hoch ist. Weiterhin kann Energie gespart werden, wenn die Ausgangsspannungswerte in den Frequenzbereichen, in denen keine hohen Drehmomente erforderlich sind, gesenkt werden.

| **n011** | **Maximale Frequenz (FMAX)** | **Register** | **010B Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 50,0 bis 400,0 (Hz) | Einstell–ungseinheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 60,0 |

| **n012** | **Maximale Spannung (VMAX)** | **Register** | **010C Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 255,0 (0,1 bis 510,0) (V) | Einstell–ungseinheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 200,0 (400,0) |

| **n013** | **Maximale Spannung/Frequenz (FA)** | **Register** | **010D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,2 bis 400,0 (Hz) | Einstell–ungseinheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 60,0 |

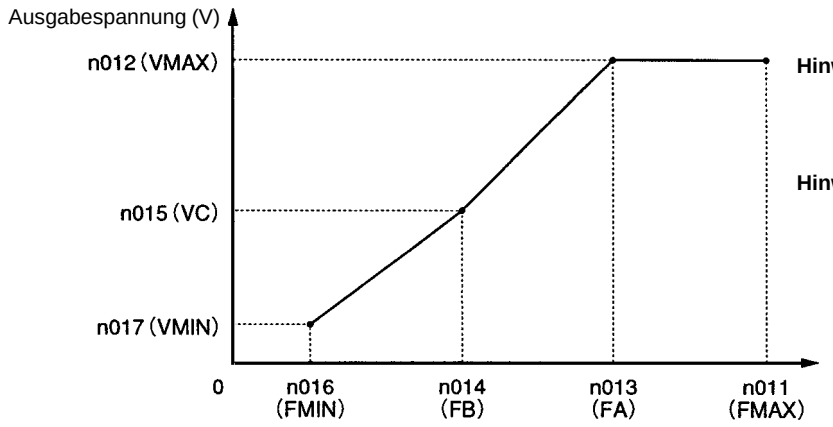
| **n014** | **Mittlere Ausgangsfrequenz (FB)** | **Register** | **010E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 399,9 (Hz) | Einstell–ungseinheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 1,5 |

| **n015** | **Mittlere Ausgangsfrequenz/Spannung (VC)** | **Register** | **010F Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 255,0 (0,1 bis 510,0) (V) | Einstell–ungseinheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 11,0 (22,0) |

| **n016** | **Minimale Ausgangsfrequenz (FMIN)** | **Register** | **0110 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 10,0 (Hz) | Einstell–ungseinheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | 1,5 |

| **n017** | **Minimale Ausgangsfrequenz/Spannung (VMIN)** | **Register** | **0111 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0,1 bis 50,0 (0,1 bis 100,0) (V) | Einstell–ungseinheit | 0,1 V | Werkseinstellung | 4,3 (8,6) |

**Hinweis** Die Werte in Klammern beziehen sich auf 400-V–Frequenzumrichtermodelle.




**Hinweis** **1.** Stellen Sie den Parameter entsprechend der folgenden Formel ein.
n016 ≦ ×n014 < n013 ≦ ×n011

**Hinweis** **2.** Der mit Parameter n015 eingestellte Wert wird ignoriert, wenn die Parameter n016 und n014 auf gleiche Werte eingestellt werden.

- Eine vertikale Achsenlast oder eine Last mit hoher Reibung benötigt ein hohes Drehmoment bei niedriger Geschwindigkeit. Ist das Drehmoment bei niedriger Geschwindigkeit zu gering, so erhöhen Sie die Spannung im Niedriggeschwindigkeitsbereich um 1 V, vorausgesetzt es wird keine Überlast (OL1 oder OL2) erfasst. Wird eine Überlast erfasst, so verringern Sie die Spannungen oder setzen Sie ein Frequenzumrichtermodell oder einen Motor mit einer höheren Leistung ein.
- Das erforderliche Drehmoment bei Lüfter– oder Pumpenapplikationen wächst proportional zum Quadrat der Drehzahl. Die Leistungsaufnahme des Systems nimmt durch die Einstellung einer quadratischen V/f–Kennlinie mit Verringerung der Spannung im Niedriggeschwindigkeits–Bereich ab, was zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades führt.

# 6-2 Energiespar–Regelung

Die Energiespar–Regelung spart automatisch überschüssige Energie, die unnötig verbraucht wird, wenn die Last nur gering ist.
Der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung senkt die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters, wenn die Last niedrig ist, so dass der Motor nur mit der erforderlichen Leistung versorgt wird.
Die Energiespar–Regelung ist für Lasten mit geringen Schwankungen geeignet. Sie ist nicht für Regelungen geeignet, in denen Lastschwankungen in weniger als 50 ms erfolgen.
Je länger die Betriebszeit des Frequenzumrichters in der Energiespar–Regelung mit einer kleinen Last ist, um so mehr Energie wird gespart. Wenn die Last 70% des Nennmotordrehmoments überschreitet, wird nur wenig Energie gespart.
Diese Regelung ist für Normmotoren und Frequenzumrichter–Motoren verfügbar, jedoch nicht für Spezialmotoren wie Spindelmotoren oder Unterwassermotoren.
Die Energiespar–Regelung ist nur in der V/f–Regelungsbetriebsart möglich und nicht in der Vektorregelungs–Betriebsart.
In der folgenden Beschreibung werden Einzelheiten zum Betrieb und zur Einstellung des Frequenzumrichters in der Energiespar–Regelung aufgeführt.

## 6-2-1 Energiespar–Regelungsbetrieb

- Der Frequenzumrichter arbeitet in der Energiespar–Regelung wie nachfolgend beschrieben.

**Beschleunigung**

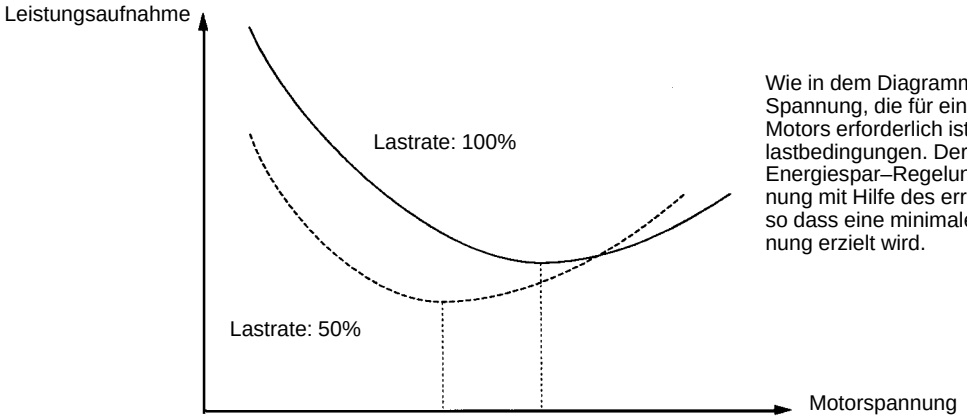
Der Frequenzenumrichter wird normal beschleunigt und befindet sich nicht in der Energiespar–Regelung.

**Konstante Geschwindigkeit**

1. Wenn der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert erreicht, arbeitet der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung.
2. Eine optimale Ausgangsspannung wird vom internen Status des Frequenzumrichters und vom Energiespar–Regelungskoeffizienten K2 in n140 berechnet.
3. Der Frequenzumrichter ändert die Ausgangsspannung in die errechnete Spannung.
4. Der Frequenzumrichter läuft im Testbetrieb, um die Stelle mit der minimalen Ausgangsspannung zu finden.
   Testbetrieb: Ein Regelverfahren, um die Stelle mit der minimalen Leistung zu finden. Die Spannung wird entsprechend der Einstellungen in n145 und n146 abgesenkt. Wenn der optimale Arbeitspunkt gefunden ist, wird die Spannung auf diesen Wert eingestellt.

**Abbremsung**

Der Frequenzenumrichter wird normal abgebremst und befindet sich nicht in der Energiespar–Regelung.




Wie in dem Diagramm dargestellt, ändert sich die Spannung, die für ein effektives Betreiben des Motors erforderlich ist, entsprechend der Motorlastbedingungen. Der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung stellt die Ausgangsspannung mit Hilfe des errechneten Optimalwertes ein, so dass eine minimale aktuelle Ausgangsspannung erzielt wird.

## 6-2-2 Einstellung der Energiespar–Auswahl

| n139 | Energiespar–Regelungsauswahl | Register | 018B Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Energiespar–Regelung deaktiviert |
| 1 | Energiespar–Regelung aktiviert |

**Hinweis 1.** Stellen Sie n139 auf 1, um die Energiespar–Regelung zu aktivieren.

**Hinweis 2.** Die Energiespar–Regelung ist innerhalb des Frequenzbereiches von 15 bis 120 Hz aktiviert und bei einer Überschreitung von 120 Hz deaktiviert.

| n158 | Motor–Code | Register | 019E Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 70 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | Siehe Hinweis |

**Hinweis** Die Werkseinstellung variiert mit der Leistung des Frequenzumrichters.

**Einstellungen**

- Der Motor–Code wird zur automatischen Einstellung der Energiespar–Konstanten in n140 verwendet.
- Durch Einstellung des Motor–Codes, ändert sich der Wert in n140 (Energiespar–Regelungskoeffizient K2) automatisch. Um den Energiespar–Koeffizienten K2 einzustellen, stellen Sie den Motor–Code im Voraus ein.
- Wählen Sie den Motor–Code aus der folgenden Tabelle, basierend auf die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters und der Motorleistung, aus.

| Motor–Code | Versorgungsspannung | Motorkapazität | Energiespar–Regelungskoeffizient K2 (n140) |
|---|---|---|---|
| 0 | 230 VAC | 0,1 kW | 481,7 |
| 1 | | 0,2 kW | 356,9 |
| 2 | | 0,4 kW | 288,2 |
| 3 | | 0,75 kW | 223,7 |
| 4 | | 1,5 kW | 169,4 |
| 5 | | 2,2 kW | 156,8 |
| 6 | | 3,0 kW | 156,8 |
| 7 | | 3,7 kW | 122,9 |
| 8 | | 4,0 kW | 122,9 |
| 9 | | 5,5 kW | 94,8 |
| 10 | | 7,5 kW | 72,7 |
| 20 | 400 VAC | 0,1 kW | 963,5 |
| 21 | | 0,2 kW | 713,8 |
| 22 | | 0,4 kW | 576,4 |
| 23 | | 0,75 kW | 447,4 |
| 24 | | 1,5 kW | 338,8 |
| 25 | | 2,2 kW | 313,6 |
| 26 | | 3,0 kW | 245,8 |
| 27 | | 3,7 kW | 245,8 |
| 28 | | 4,0 kW | 245,8 |
| 29 | | 5,5 kW | 189,5 |
| 30 | | 7,5 kW | 145,4 |

| n140 | Energiespar–Regelungskoeffizient K2 | Register | 018C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 6.550 | Einstellungs–einheit | 0,1 | Werkseinstellung | Siehe Hinweis 1 |

**Hinweis 1.** Die Werkseinstellung variiert entsprechend der Leistung des Frequenzumrichters.

**Hinweis 2.** Die Konstante ändert sich automatisch entsprechend des Motor–Codes in n158. Für die Feineinstellung dieses Parameters stellen Sie den Motor–Code im Voraus ein.

**Einstellungen**

- Wenn die Ausgangsfrequenz für eine bestimmte Zeitspanne konstant ist, während sich der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung befindet, wird der Frequenzumrichter mit diesem Parameter auf die erste Ebene der Energiespar–Regelung gestellt.
- Die Motorkonstanten sind je nach Motorhersteller unterschiedlich. Daher ist die Feineinstellung der Parameter erforderlich, um den Optimalwert zu finden. Nehmen Sie eine Feineinstellung der Parameter vor, während der Frequenzumrichter bei konstanter Frequenz arbeitet und die Ausgangsspannung bei einem minimalen Wert liegt.

| n143 | Durchschnittszeit Leistung | Register | 018F Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 1 bis 200 | Einstellungs–einheit | 1 (24 ms) | Werkseinstellung | 1 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie n143 auf die Zeit, die zur Berechnung der Durchschnittsleistung für die Energiespar–Regelung erforderlich ist.
  Durchschnittszeit Leistung (ms) = Eingestellter Wert in n143 x 24 (ms)
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Der Frequenzumrichter setzt die Durchschnittsleistung für die eingestellte Zeit in der Energiespar–Regelung.

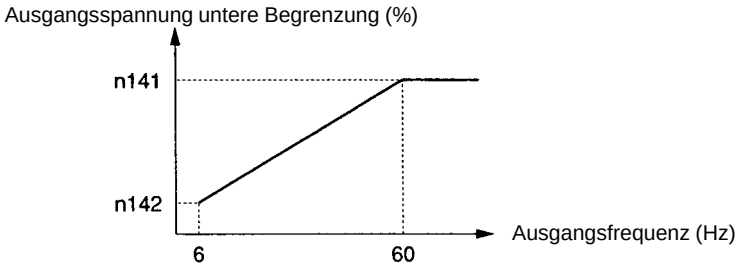
- Der in n143 eingestellte Wert wird für den Testbetrieb verwendet. Im Testbetrieb ändert der Frequenzumrichter die Spannung in Intervallen, die in diesem Parameter eingestellt sind.
- Erhöhen Sie den eingestellten Wert, wenn die Spannung häufig schwankt und der Frequenzumrichter keine stabile Energieüberwachung durchführen kann.

| **n141** | **Energiespar–Spannung Untere Begrenzung bei 60-Hz–Ausgang** | **Register** | **018D Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 120 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 50 |

| **n142** | **Energiespar–Spannung Untere Begrenzung bei 6-Hz–Ausgang** | **Register** | **018E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 25 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 12 |

**Einstellungen**

- Wenn die Ausgangsfrequenz für eine bestimmte Zeitspanne konstant ist, während sich der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung befindet, wird der Frequenzumrichter mit Parameter n140 auf die erste Ebene der Energiespar–Regelung gestellt. Parameter n141 und Parameter n142 verhindern, dass die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters übermäßig fällt und der Motor in diesem Moment blockiert oder stoppt.
- Stellen Sie die untere Begrenzung der Ausgangsspannung in Prozent für jede Frequenz ein, basierend auf der Nennmotorspannung von 100%.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden. Wenn der Motor blockiert oder stoppt, weil er spezielle interne Konstanten besitzt, erhöhen Sie die eingestellten Werte um ca. 5% bis 10%.



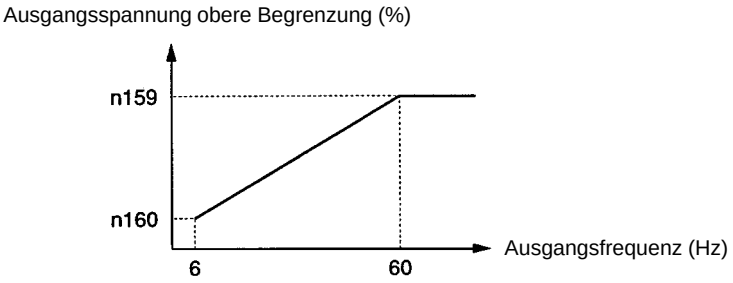

| **n159** | **Energiespar–Spannung Obere Begrenzung bei 60-Hz–Ausgang** | **Register** | **019F Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 120 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 120 |

| **n160** | **Energiespar–Spannung Obere Begrenzung bei 6-Hz–Ausgang** | **Register** | **01A0 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 25 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 16 |

**Einstellungen**

- Diese Parameter verhindern eine übermäßige Motorerregung aufgrund von Spannungsänderungen während der Energiespar–Regelung.
- Stellen Sie die obere Begrenzung der Ausgangsspannung in Prozent für jede Frequenz ein, basierend auf der Nennmotorspannung von 100%.

- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.




| **n144** | **Testbetrieb Spannungsbegrenzung** | **Register** | **0190 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

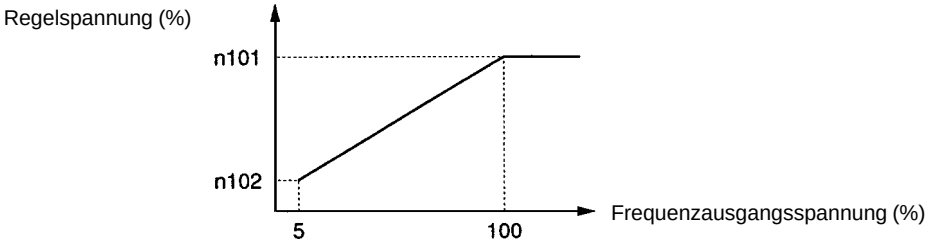
- Wenn die Ausgangsfrequenz für eine bestimmte Zeitspanne konstant ist, während sich der Frequenzumrichter in der Energiespar–Regelung befindet, wird der Frequenzumrichter mit Parameter n140 (Energiesparkonstante K2) auf die erste Ebene der Energiespar–Regelung gestellt. Anschließend wird der Frequenzumrichter auf die zweite Ebene (Testbetrieb) für eine effektivere Energiespar–Regelung gestellt. Stellen Sie den Regelspannungsbereich des Frequenzumrichters in Parameter n144 auf den Testbetrieb.
- Stellen Sie die obere Begrenzung der Testbetriebsspannung in Prozent ein, basierend auf der Motornennspannung von 100%. Die normale Einstellung ist ca. 10%.
- Ist der Wert auf 0 gestellt, ist kein Testbetrieb möglich.

| **n145** | **Testbetrieb Regelspannung bei 100%** | **Register** | **0191 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,1 bis 10,0 (%) | Einstellungs–einheit | 0,1% | Werkseinstellung | 0,5 |

| **n146** | **Testbetrieb Regelspannung bei 5%** | **Register** | **0192 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,1 bis 10,0 (%) | Einstellungs–einheit | 0,1% | Werkseinstellung | 0,2 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie den Bereich der Testbetriebsspannung in Prozent ein, basierend auf der Nennmotorspannung bei 100%.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Wenn große Geschwindigkeitsschankungen im Testbetrieb auftreten, setzen Sie den eingestellten Wert herunter. Wenn die Ansprechzeit des Frequenzbereichs langsam ist, erhöhen Sie den eingestellten Wert.



| n161 | Leistungserfassungsreichweite für Testbetriebumschaltung | Register | 01A Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 10 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Parameter auf die Erfassungsbreite der Leistung, die den Frequenzumrichter in den Testbetrieb setzt. Wenn innerhalb der Erfassungsbreite Leistungsschwankungen auftreten, befindet sich der Frequenzumrichter im Testbetrieb.
- Stellen Sie die Reichweite in Prozent ein, basierend auf die zu erfassende Leistung von 100%.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Der Frequenzumrichter arbeitet mit einer Leistungserfassungsreichweite von 10%, wenn der Wert auf 0 gestellt ist.

| n162 | Leistungserfassungs–Filterkonstante | Register | 01A2 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 255 | Einstellungs–einheit | 1 (4 ms) | Werkseinstellung | 5 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Parameter auf die Filterzeitkonstante des Erfassungsblocks des Frequenzumrichters, der im Testbetrieb arbeitet. Filterzeitkonstante (ms) = Eingestellter Wert in n162 x 4 (ms)
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Der Frequenzumrichter arbeitet mit einer Zeitkonstante von 20 ms, wenn der Wert auf 0 gestellt ist.

# 6-3 PID–Regelung

Die PID–Regelung ist ein Regelsystem, das mit einer Istwerterfassung in der Lage ist, einen eingestellten Sollwert auszuregeln.
Eine Kombination aus Proportional–, Integral– und Differentialregler ist verfügbar. Die PID–Regelung des 3G3MV–Frequenzumrichters ist jedoch nicht für Systeme geeignet, die eine Ansprechzeit von 50 ms oder weniger benötigen.
Nachfolgend werden Anwendungen und der Betrieb der PID–Regelung mit den erforderlichen Parametereinstellungen und Anpassungen beschrieben.

## 6-3-1 Anwendungen der PID–Regelung

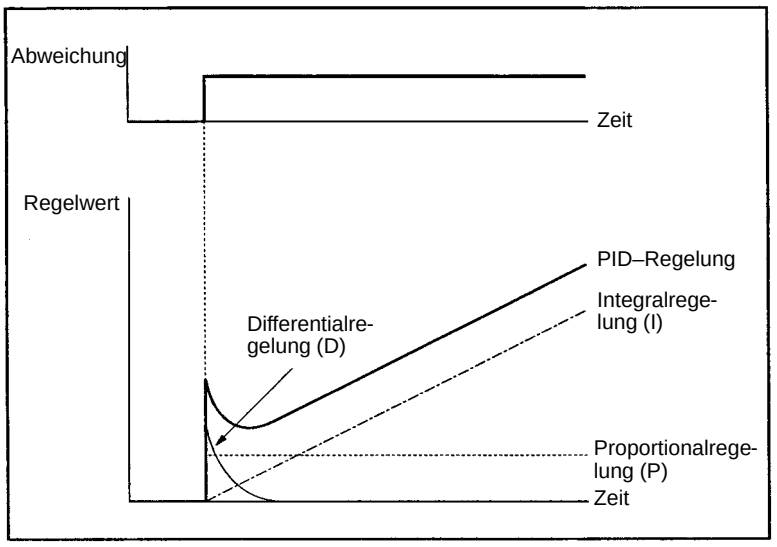
- Die folgende Tabelle zeigt Anwendungsbeispiele des Frequenzumrichters in der PID–Regelung.

| Anwendung | Regelung | Verwendeter Sensor (Beispiel) |
|---|---|---|
| Geschwindigkeitsregelung | Die Geschwindigkeits–Istwertdaten des Maschinensystems werden zurückgeführt, so dass die Betriebsgeschwindigkeit des Systems mit dem Sollwert übereinstimmt.<br>Die Geschwindigkeitsdaten eines anderen Maschinensystems werden als Sollwert eingegeben und die aktuelle Betriebsgeschwindigkeit des Systems wird zur synchronen Regelung zurückgeführt. | Tachogenerator (Hinweis 1) |
| Druckregelung | Druckdaten werden für eine konstante Druckregelung zurückgeführt. | Drucksensor (Hinweis 1) |
| Durchflussmengen | Die Durchflussmenge von Flüssigkeiten wird für eine genaue Durchflussregelung zurückgeführt. | Flusssensor (Hinweis 1) |
| Temperaturregelung | Temperaturdaten werden für eine Temperaturregelung für den Lüfterbetrieb zurückgeführt. | Thermoelement<br>Thermistor (Hinweis 1) |

**Hinweis 1.** Die Sensoren müssen ein vom Eingang des Umrichters verwertbares Signal oder eine Pulskette zur Verfügung stellen, 0 bis 10 mA, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA.

## 6-3-2 PID–Regelungsbetrieb

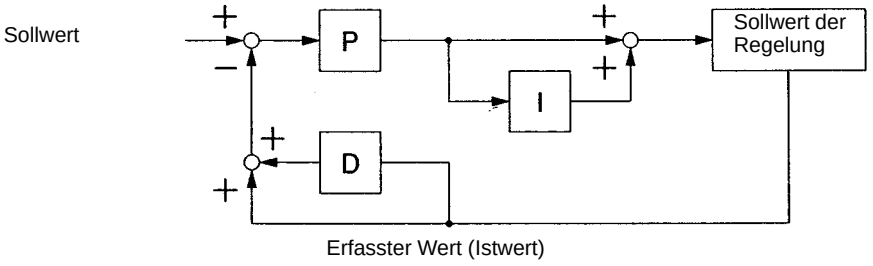
- Zur einfachen Beschreibung der Proportional–, Integral– und Differentialregelung zeigt das folgende Diagramm, wie die Ausgangsfrequenz sich ändert, während die Abweichung (d. h. die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert) konstant ist.



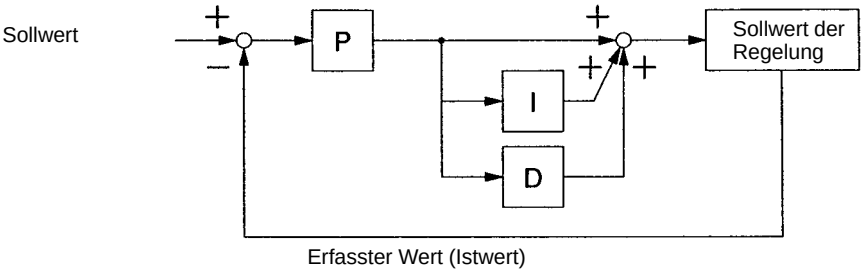

- **Proportionalregelung (P)**: Der Ausgang verhält sich proportional zur Abweichung. Die Abweichung kann mit der Proportionalregelung alleine nicht ausgeregelt werden.
- **Integralregelung (I)**: Der Ausgang ist der Integralwert der Abweichung. Durch das Regelverfahren wird der Rückführwert mit dem Sollwert abgestimmt. Die schnellen Änderungen der Abweichungen können jedoch nicht berücksichtigt werden.
- **Differentialregelung (D)**: Der Ausgang ist der Differentialwert der Abweichung. Dieses Regelverfahren reagiert schnell auf Änderungen der Abweichung.
- **PID–Regelung**: Durch Kombination der obigen Übertragungsfunktionen ist eine optimale Regelung möglich.

## 6-3-3 Arten der PID–Regelung

- Zwei Arten der PID–Regelung sind für den 3G3MV–Frequenzumrichter verfügbar. In der Regel wird die Messwert–Differential–PID–Regelung verwendet.
- **Messwert–Differential–PID–Regelung**
  In dieser Regelung wird der Istwert differenziert. In der Regel verwendet der Frequenzumrichter dieses Regelverfahren. Die Ansprechzeit ist verhältnismäßig langsam, wenn sich der Sollwert bei Verwendung eines Istwertes ändert. Eine stabile Regelung des Sollwertes ist jedoch möglich.



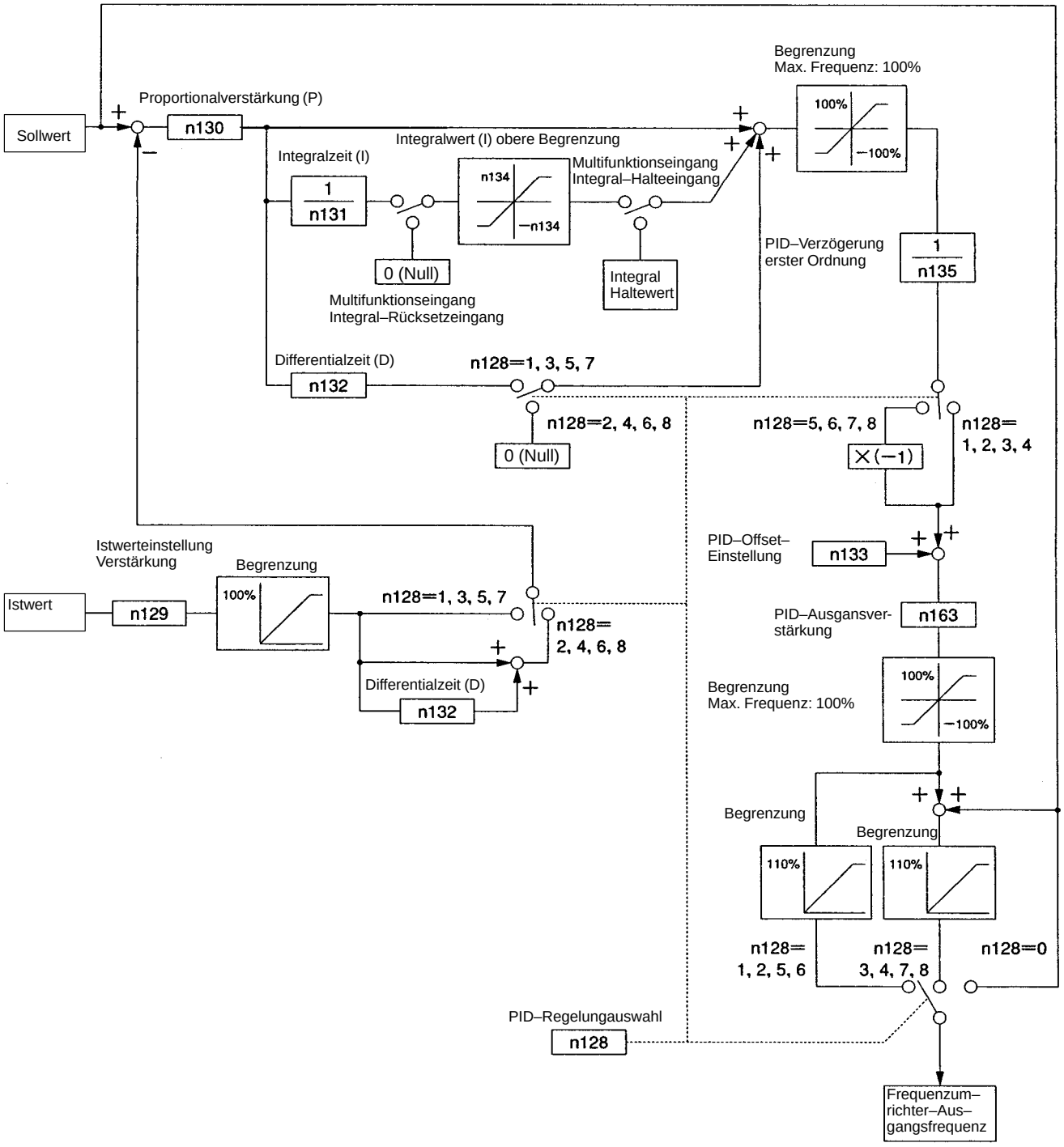

- **Allgemeine PID–Regelung**
  In dieser Regelung wird die Regelabweichung differenziert. Dieses Regelverfahren entspricht der allgemeinen Regelung. Die Ansprechzeit ist schnell, wenn sich der Sollwert bei Verwendung des Abweichung–Differentialwertes ändert. Wenn der Sollwert sich schnell ändert, dann ist der Regelwert des Differentialregelblocks jedoch groß. Dadurch können Überschwingungen oder Unterschwingungen verursacht werden.




- Desweiteren kann der 3G3MV–Frequenzumrichter den Frequenzsollwert zu dem Betriebsergebnis des PID–Regelblocks addieren.
  Wenn der Sollwert der Regelung die Motorgeschwindigkeit ist, dann ist eine Motorgeschwindigkeitsregelung mit schneller Ansprechzeit durch Addition des Frequenzsollwertes möglich.
  Addieren Sie den Frequenzsollwert nicht, wenn der Sollwert der Regelung Temperatur oder Druck ist.

## 6-3-4 Blockdiagramm der PID–Regelung

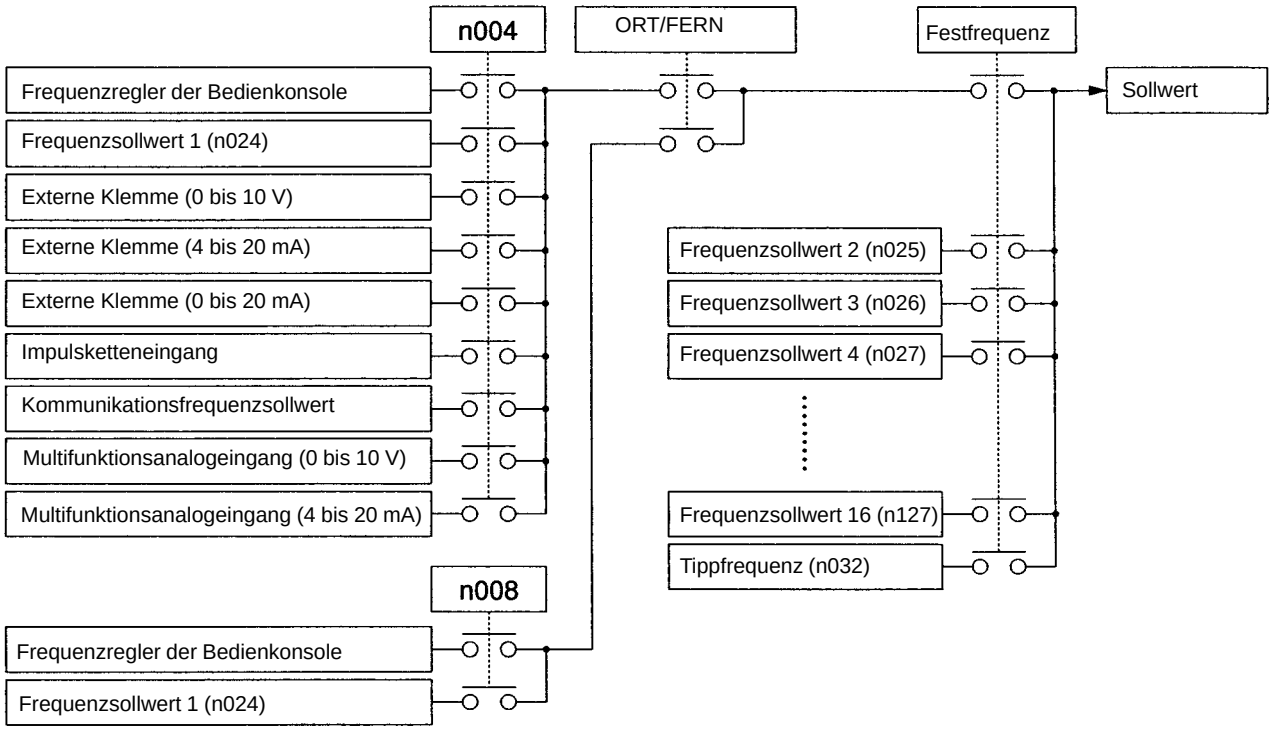
- Das folgende Diagramm zeigt den PID–Regelungsblock des 3G3MV–Frequenzumrichters.



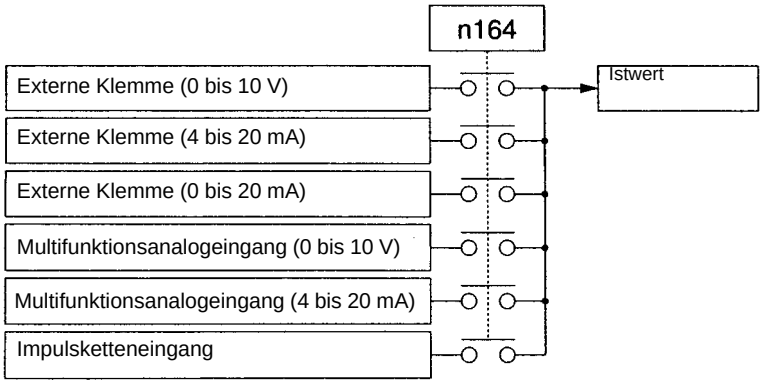
# 6-3-5 Eingangsauswahl des Soll– und Istwertes

- Der Sollwert und der erfasste Wert (Istwert) der PID–Regelung werden entsprechend Parameter n004 (Frequenzsollwertauswahl), n008 (lokaler Betriebsarten–Sollwert) und n164 (PID–Istwertquelle) eingestellt, wie das nachstehende Diagramm zeigt.
  AchtenSie darauf, dass der Sollwerteingang und der Istwerteingang nicht überlappen. Einzelheiten zu den Einstellungen werden auf den nächsten Seiten beschrieben.

## ■ Eingangsauswahl des PID–Sollwertes




## ■ Eingangsauswahl des PID–Istwertes



# 6-3-6 Einstellung der PID–Regelung

| n128 | PID–Regelungauswahl | Register | 0180 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 8 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung | | | |
|---|---|---|---|---|
| | PID–Regelung | Differentialregelungsverfahren | Addition des Frequenzsollwertes | Positive oder negative Merkmale |
| 0 | Deaktiviert | --- | --- | --- |
| 1 | Aktiviert | Abweichung integriert | Nein | Positiv |
| 2 | Aktiviert | Istwert integriert | Nein | Positiv |
| 3 | Aktiviert | Abweichung integriert | Ja | Positiv |
| 4 | Aktiviert | Istwert integriert | Ja | Positiv |
| 5 | Aktiviert | Abweichung integriert | Nein | Negativ |
| 6 | Aktiviert | Istwert integriert | Nein | Negativ |
| 7 | Aktiviert | Abweichung integriert | Ja | Negativ |
| 8 | Aktiviert | Istwert integriert | Ja | Negativ |

**Hinweis 1.** Wählen Sie im Normalfall die Istwert–Integral–PID–Regelung als Differentialregelungsverfahren.

**Hinweis 2.** Addieren Sie den Frequenzsollwert, wenn der Sollwert der Regelung die Motorgeschwindigkeit ist und addieren Sie den Frequenzsollwert nicht, wenn der Sollwert der Regelung Temperatur oder Druck ist.

**Hinweis 3.** Stellen Sie positive oder negative Merkmale entsprechend der Merkmale des Detektors ein. Wenn der Istwert bei Erhöhung der Ausgangsfrequenz gesenkt wird, stellen Sie die negativen Merkmale ein.

| n129 | Istwertverstärkung | Register | 0181 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 10,00 | Einstellungs–einheit | 0.01 | Werkseinstellung | 1.00 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie einen Multiplikator für den Istwert ein.
- Dieser Parameter regelt den Istwert, so dass die Eingangsebene des Eingangsgerätes, wie z. B. des Sensors, mit der Eingangsebene des Sollwertes übereinstimmt.

  Wenn der Sollwert von 1.000 rpm als Eingangswert mit 10 V eingegeben wird und der Istwert bei 1.000 rpm 5 V beträgt, dann wird der Istwert verdoppelt.

| n130 | Proportionalverstärkung (P) | Register | 0182 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,0 | Einstellungs–einheit | 0,1 | Werkseinstellung | 1,0 |

| n131 | Integralzeit (I) | Register | 0182 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 360,0 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 1,0 |

| n132 | Differentialzeit (D) | Register | 0182 Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 2,50 (s) | Einstellungs–einheit | 0,01 s | Werkseinstellung | 0,00 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie die Werte ein, während die mechanische Last in Betrieb ist, um eine bestmögliche Ansprechzeit von der Last zu erhalten. Sehen Sie Abschnitt *6-3-7 PID–Anpassungen*.
- Wenn n130 (proportionale Verstärkung) auf 0,0 gesetzt ist, wird die PID–Regelung deaktiviert. Nicht nur die Proportionalregelung, sondern alle PID–Regelungen werden deaktiviert.
- Wenn n131 (Integralzeit) auf 0,0 gesetzt ist, wird die Integralregelung deaktiviert.
- Wenn n132 (Differentialzeit) auf 0,0 gesetzt ist, wird die Differentialregelung deaktiviert.

| **n133** | **PID Offset–Einstellung** | **Register** | **0185 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | –100 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

- Dieser Parameter ist für die Offset–Einstellung für alle PID–Regelungen.
- Stellen Sie den Parameter so ein, dass die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters 0 beträgt, wenn der Sollwert und der Istwert auf 0 gestellt sind.

| **n134** | **Integralwert (I) obere Begrenzung** | **Register** | **0186 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 100 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Parameter auf die obere Begrenzung des Integralregel–ausgangs.
- Stellen Sie den Wert auf Prozent ein, basierend auf die maximale Frequenz von 100%.
- Die integrale obere Begrenzung wird so eingestellt, dass die Ausgangsfrequenz nicht übermäßig hoch ist, wenn eine große Abweichung auftritt.

| **n135** | **PID–Verzögerungzeit erster Ordnung** | **Register** | **0187 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 10,0 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0,0 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Parameter nach der PID–Regelung auf die Verzögerungszeitkonstante erster Ordnung für den Frequenzsollwert.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Bei einer mechanischen Last mit hoher Viskositätsreibung und niedriger Steifheit, könnte die Last mitschwingen. In diesem Fall stellen Sie einen Wert ein, der höher ist als die Resonanzfrequenz der Last, so dass die Last nicht mitschwingt, wenngleich die Ansprechzeit langsamer ist.

| **n136** | **Istwert–Verlusterfassung** | **Register** | **0188 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 2 | Einstellungs-einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Istwert–Verlusterfassung deaktiviert |
| 1 | Istwert–Verlusterfassung aktiviert (Geringfügiger Fehler: FbL Warnung) |
| 2 | Istwert–Verlusterfassung aktiviert (Schwerwiegender Fehler: FbL Fehler) |

**Hinweis 1.** Stellen Sie das Verfahren zur Verlusterfassung des Istwertes als erfassten Wert für die PID–Regelung ein.

**Hinweis 2.** Wenn der in n137 oder niedriger eingestellte Erkennungspegel für die eingestellte Zeit in n138 erfasst wird, wird das Ergebnis als Istwertverlust bestimmt.

| **n137** | **Erkennungspegel für Istwertverlust** | **Register** | **0189 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

| **n138** | **Erkennungspegel für Istwertverlust** | **Register** | **018A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,5 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 1,0 |

**Einstellungen**

- Diese Parameter sind Bezugswerte zur Erfassung von Istwertverlusten für die PID–Regelung.
- Stellen Sie n137 auf den Istwertpegel in Prozent, basierend auf den Wert bei einer maximalen Frequenz von 100%.
- Stellen Sie n138 in 0,1-s–Schritten für die erlaubte fortlaufende Periode des Istwert–Signalpegels ein, die gleich oder kleiner als der in n137 eingestellte Istwertpegel ist.

| **n163** | **PID–Ausgangsverstärkung** | **Register** | **01A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,0 | Einstellungs–einheit | 0,1 | Werkseinstellung | 1,0 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Parameter auf eine Rate, mit der der PID–Regelungswert für die PID–Regelung multipliziert wird.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Dieser Parameter wird für die Anpassung des PID–Regelungswertes verwendet, der zu dem Frequenzsollwert addiert werden soll.

| **n164** | **PID–Istwertquelle** | **Register** | **01A4 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 5 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Analogeingang 0 bis 10 V wird aktiviert. (Siehe Hinweis 1) |
| 1 | Analogeingang 4 bis 20 mA wird aktiviert. (Siehe Hinweis 2) |
| 2 | Analogeingang 0 bis 20 mA–Stromeingabe wird aktiviert. (Siehe Hinweis 2) |
| 3 | Multifunktions–Analogspannungseingang (0 bis 10 V) ist aktiviert.<br>Wird nur verwendet, wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 4 | Multifunktion–Analogstromeingang (4 bis 20 mA) ist aktiviert.<br>Wird nur verwendet, wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 5 | Impulskettensollwert–Steuerklemme ist aktiviert. (Siehe Hinweis 3.) |

**Hinweis 1.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird mit einem 10 V–Eingang spezifiziert.

**Hinweis 2.** Die maximale Frequenz (FMAX) wird mit einem 20 mA–Eingang erreicht. SW2 auf der Bedienkonsole muss von V auf I geschaltet werden.

**Hinweis 3.** Stellen Sie n149 für den Impulsketteneingangsbereich auf die Impulskettenfrequenz, die der maximalen Frequenz (FMAX) entspricht.

**Hinweis 4.** AchtenSie darauf, dass der Sollwerteingang und der Istwerteingang nicht überlappen.

## 6-3-7 PID–Anpassungen

### ■ PID–Anpassungen mit Schrittansprechverfahren

- Die folgende Beschreibung zeigt, wie jeder Parameter der PID–Regelung angepasst wird, indem die Schrittansprechzeit des Sollwertes überwacht wird.

1. **Messung der Schrittansprechzeit–Signalform**

   Führen Sie folgende Schritte durch, um die Schrittansprech–Signalform des Sollwertes zu messen.

   a) Schließen Sie die Last so an, wie die Last an einen Frequenzumrichter bei normalem Betrieb.

   b) Stellen Sie n128 auf 0, so dass der Frequenzumrichter keine PID–Regelung ausführt.

   c) Reduzieren Sie die Beschleunigungszeit und geben Sie den Schrittfrequenzsollwert ein.

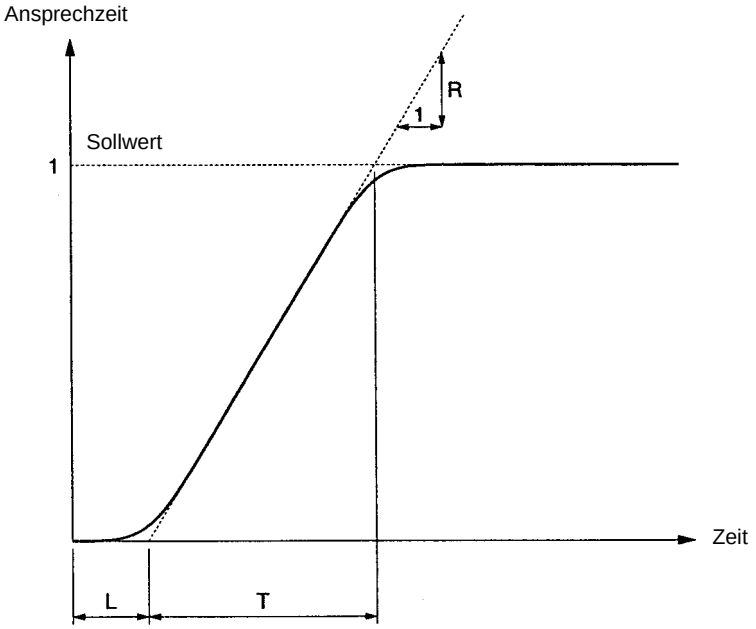
   d) Messen Sie die Ansprechsignalform der Rückkopplung.

   **Hinweis** Messen Sie die Ansprech–Signalform, um das Zeitverhalten des Schritteingangs zu ermitteltn.

2. **Berechnung der PID–Parameter**

   - Zeichnen Sie eine Tangente, die den steilsten Steigungspunkt der Ansprechsignalform berührt.
   - **Messung von R**
     Messen Sie die Steigung der Tangente.
   - **Messung von L**
     Messen Sie die erforderliche Zeit (Sekunden) zwischen dem Ursprung und Schnittpunkt der Tangente und der Zeitachse.
   - **Messung von T**
     Messen Sie die erforderliche Zeit (Sekunden) zwischen dem Schnitt-

punkt der Tangente und der Zeitachse und dem Schnittpunkt der Tangente und der eingestellten Geraden.




- **PID–Parameter**
  Die folgenden PID–Parameter werden mit Hilfe der Schnittpunkte zwischen R, L und T und der Tangente sowie der eingestellten Geraden errechnet.

| Regelung | Proportionalverstärkung (P) (n130) | Integralzeit (I) (n131) | Differentialzeit (D) (n132) |
|---|---|---|---|
| Regelung (P) | 0,3/RL | --- | --- |
| PI–Regelung | 0,35/RL | 1,2T | --- |
| PID–Regelung | 0,6/RL | T | 0,5L |

**Hinweis 1.** Entnehmen Sie die PID–Parameterwerte dem obigen Verfahren, stellen Sie die PID–Parameter ein und stimmen Sie die PID–Parameter genauestens ab.

**Hinweis 2.** PID–Parameterwerte, die dem obigen Verfahren entnommen werden, sind nicht grundsätzlich optimal, wenn der Reibungsfaktor des mechanischen Systems groß und die Steifheit niedrig ist.

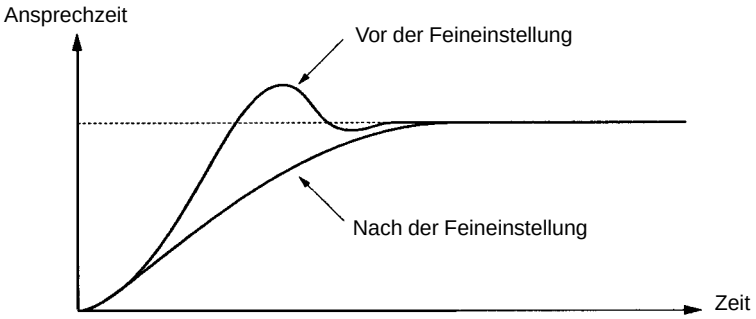
### ■ Manuelle PID–Anpassung

- Führen Sie das folgende Verfahren aus, um die PID–Parameterwerte des Frequenzumrichters mit PID–Regelung durch Überwachung der Ansprech–Signalform anzupassen.
  1. Lassen Sie den Antrieb unter normalen Lastbedingungen laufen.
  2. Stellen Sie n128 so ein, dass der Frequenzumrichter die PID–Regelung ausführt.
  3. Erhöhen Sie die Proportionalverstärkung (P) in n130 soweit, bis der Antrieb gerade noch vibrationsfrei arbeitet.
  4. Verringern Sie die Integralzeit (I) in n131 soweit, bis der Antrieb gerade noch vibrationsfrei arbeitet.
  5. Erhöhen Sie die Differentialzeit (D) in n132 soweit, bis der Antrieb gerade noch vibrationsfrei arbeitet.

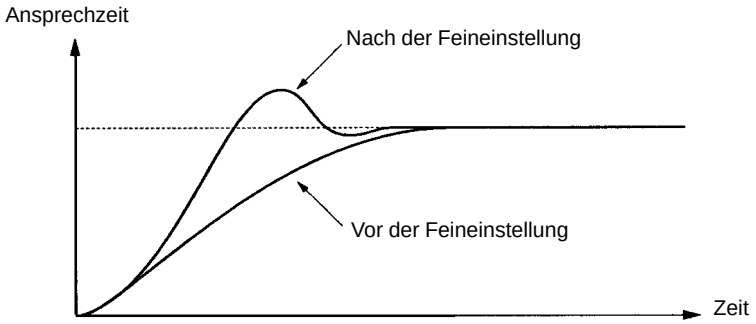
## 6-3-8 PID–Feineinstellung

- Informationen über die Feineinstellung der PID–Parameter finden Sie nachfolgend.

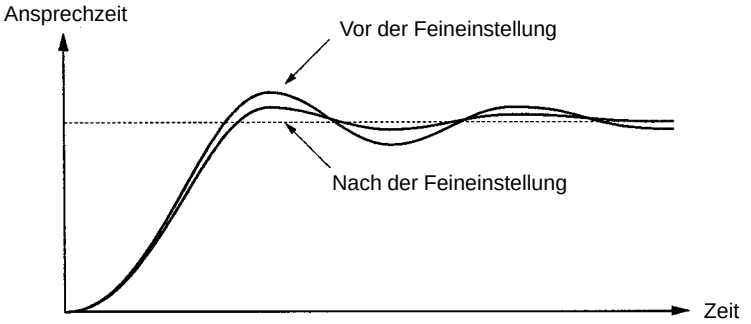
- **Unterdrückung von Überschwingungen**
  Stellen Sie die Differentialzeit (D) auf einen kleineren Wert und die Integralzeit (I) auf einen größeren Wert, wenn Überschwingungen auftreten.




- **Prompte Stabilität**
  Stellen Sie die Integralzeit (I) auf einen kleineren Wert und die Differentialzeit (D) auf einen größeren Wert für eine prompte Stabilisierung, auch wenn Überschwingungen verursacht werden.

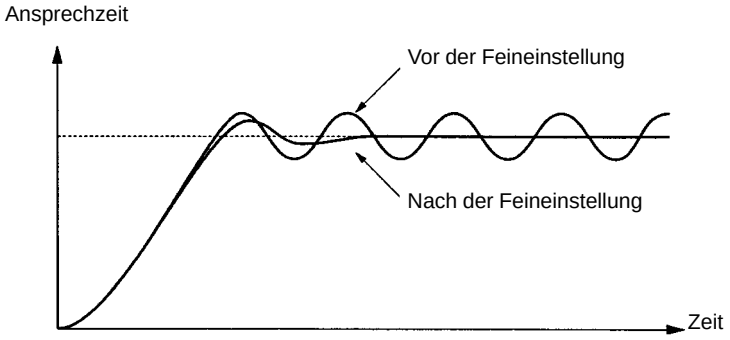



- **Unterdrückung von Niederfrequenz–Schwingungen**
  Die Schwingung mit einer Wellenlänge, die länger als die Integralzeit (I) ist, wird durch eine übermäßige Integralregelung hervorgerufen. Die Schwingung kann unterdrückt werden, indem die Integralzeit (I) auf einen höheren Wert eingestellt wird.




- **Überdrückung der Hochfrequenz–Schwingungen**
  Eine Schwingung mit einer Wellenlänge, die fast so lang wie die Differenzialzeit ist, wird durch eine übermäßige Differenztialregelung (D) hervorgerufen. Die Schwingung kann unterdrückt werden, indem die Differentialzeit (D) auf einen kleineren Wert eingestellt wird.
  Wenn die Vibration nicht unterdrückt werden kann, nachdem die Differentialzeit auf 0,00 gesetzt wurde, stellen Sie die Proportionalverstärkung auf

einen kleineren Wert oder die PID–Verzögerungszeitkonstante erster Ordnung auf einen größeren Wert.



# 6-4 Einstellung der Trägerfrequenz

Die Trägerfrequenz des 3G3MV kann fest eingestellt werden oder proportional zur Ausgangsfrequenz variieren.

| n080 | Trägerfrequenzauswahl | Register | 0150 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 1 bis 4, 7 bis 9 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Die Werkseinstellung variiert mit der Leistung des Frequenzumrichters.

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | 2,5 kHz |
| 2 | 5,0 kHz |
| 3 | 7,5 kHz |
| 4 | 10,0 kHz |
| 7 | 2,5 kHz (12 ×): 12–mal so hoch wie die Ausgangsfrequenz (zwischen 1,0 und 2,5 kHz) |
| 8 | 2,5 kHz (24 ×): 24–mal so hoch wie die Ausgangsfrequenz (zwischen 1,0 und 2,5 kHz) |
| 9 | 2,5 kHz (36 ×): 36–mal so hoch wie die Ausgangsfrequenz (zwischen 1,0 und 2,5 kHz) |

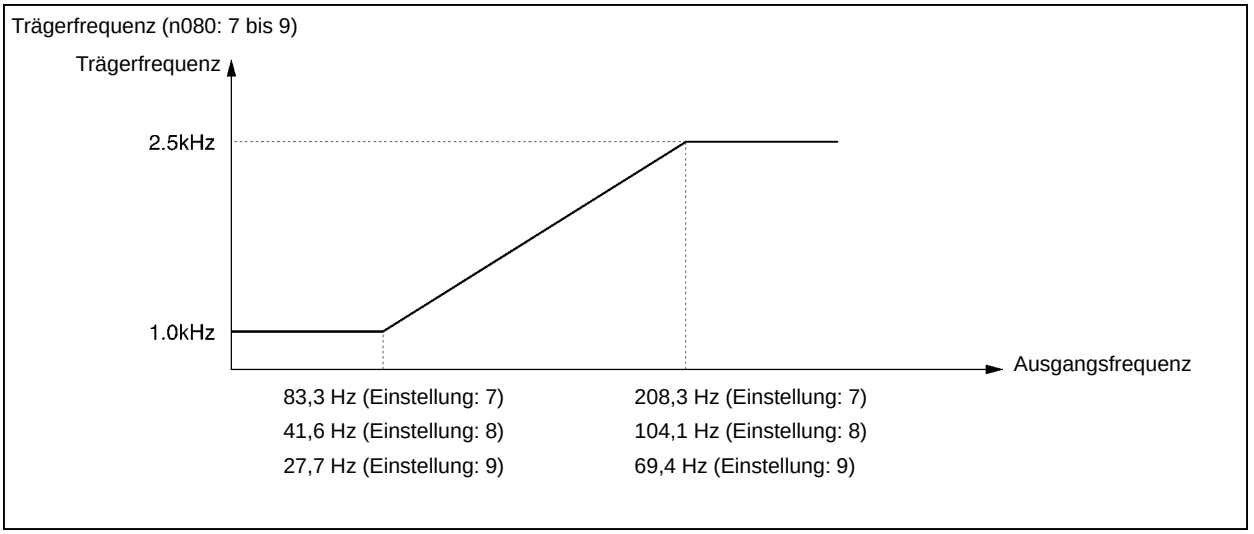
- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.
- Ändern Sie die Werkseinstellung in den folgenden Fällen.

  Die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und Motor ist groß: Stellen Sie den Frequenzumrichter auf eine niedrigere Trägerfrequenz ein.

Sollwertträgerfrequenz :

| | |
|---|---|
| Verdrahtungsentfernung ≤ 50 m: | 10 kHz |
| 50 m < Verdrahtungsentfernung ≤ 100 m: | 5 kHz |
| Verdrahtungsentfernung > 100 m: | 2,5 kHz |

**Hinweis** Die Trägerfrequenz ändert sich, wie im folgenden Diagramm gezeigt, wobei 7 bis 9 in n46 eingestellt ist.




- Der Frequenzumrichter kann nicht den Nennausgangsstrom beibehalten, wenn die Trägerfrequenz auf einen die Vorgabe überschreitenden Wert eingestellt werden.
  Die folgende Tabelle zeigt die Werkseinstellungen und die reduzierten Nennausgangsströme, die durch eine höhere Einstellung der Trägerfrequenz jedes Frequenzumrichters verursacht wurden.

Wenn die Trägerfrequenz auf einen höheren Wert als in der Werkseinstellung eingestellt wird, verwenden Sie den Frequenzumrichter bei einem Strom, der niedriger als der reduzierte Nennausgangsstrom ist.

| Spannung | Modell 3G3MV- | Werks–einstellung | Nennausgangs–strom (A) | Auf 3 eingestellt – reduzierter Nenn–ausgangsstrom (A) | Auf 4 eingestellt – reduzierter Nenn–ausgangsstrom (A) |
|---|---|---|---|---|---|
| 230 V dreiphasig | A2001 | 4 (10 kHz) | 0,8 | ← | ← |
| | A2002 | 4 (10 kHz) | 1,6 | ← | ← |
| | A2004 | 4 (10 kHz) | 3,0 | ← | ← |
| | A2007 | 4 (10 kHz) | 5,0 | ← | ← |
| | A2015 | 3 (7,5 kHz) | 8,0 | ← | 7,0 |
| | A2022 | 3 (7,5 kHz) | 11,0 | ← | 10,0 |
| | A2040 | 3 (7,5 kHz) | 17,5 | ← | 16,5 |
| | A2055 | 3 (7,5 kHz) | 25,0 | ← | 23,0 |
| | A2075 | 3 (7,5 kHz) | 33,0 | ← | 30,0 |
| 230 V, einphasig | AB001 | 4 (10 kHz) | 0,8 | ← | ← |
| | AB002 | 4 (10 kHz) | 1,6 | ← | ← |
| | AB004 | 4 (10 kHz) | 3,0 | ← | ← |
| | AB007 | 4 (10 kHz) | 5,0 | ← | ← |
| | AB015 | 3 (7,5 kHz) | 8,0 | ← | 7,0 |
| | AB022 | 3 (7,5 kHz) | 11,0 | ← | 10,0 |
| | AB040 | 3 (7,5 kHz) | 17,5 | ← | 16,5 |
| 400 V dreiphasig | A4002 | 3 (7,5 kHz) | 1,2 | ← | 1,0 |
| | A4004 | 3 (7,5 kHz) | 1,8 | ← | 1,6 |
| | A4007 | 3 (7,5 kHz) | 3,4 | ← | 3,0 |
| | A4015 | 3 (7,5 kHz) | 4,8 | ← | 4,0 |
| | A4022 | 3 (7,5 kHz) | 5,5 | ← | 4,8 |
| | A4030 | 3 (7,5 kHz) | 7,2 | ← | 6,3 |
| | A4040 | 3 (7,5 kHz) | 8,6 | ← | 8,1 |
| | A4055 | 3 (7,5 kHz) | 14,8 | ← | 14,8 (Siehe Hinweis) |
| | A4075 | 3 (7,5 kHz) | 18,0 | ← | 17,0 |

**Hinweis** Der Nennausgangsstrom kann ohne Abnahme ausgegeben werden.

| n175 | Niedrige Trägerfrequenz bei niedriger Geschwindigkeit | Register | 01AF Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Für 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter ist die Werkseinstellung “1” (aktiviert).

### Einstellungen

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Niedrige Trägerfrequenz bei niedriger Geschwindigkeit deaktiviert. |
| 1 | Niedrige Trägerfrequenz bei niedriger Geschwindigkeit aktiviert. |

- In der Regel wird n175 auf 0 gestellt (außer bei 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter).
- Ist die Ausgangsfrequenz 5 Hz oder kleiner und beträgt der Ausgangsstrom 110% oder mehr, wird die Trägerfrequenz bei einer Einstellung von Parameter n175 auf 1 automatisch auf 2,5 kHz herabgesetzt. Ist eine schwere Last bei niedriger Geschwindigkeit vorhanden, kann der Frequenzumrichter einen höheren Überstrom verarbeiten, indem die Abstrahlung der durch die Trägerfrequenz in dem Frequenzumrichter entstehenden Wärme verbessert wird.
- Diese Funktion wird mit der Einstellung von 2, 3 oder 4 in n080 für die Trägerfrequenz aktiviert.

# 6-5 DC–Bremsfunktion

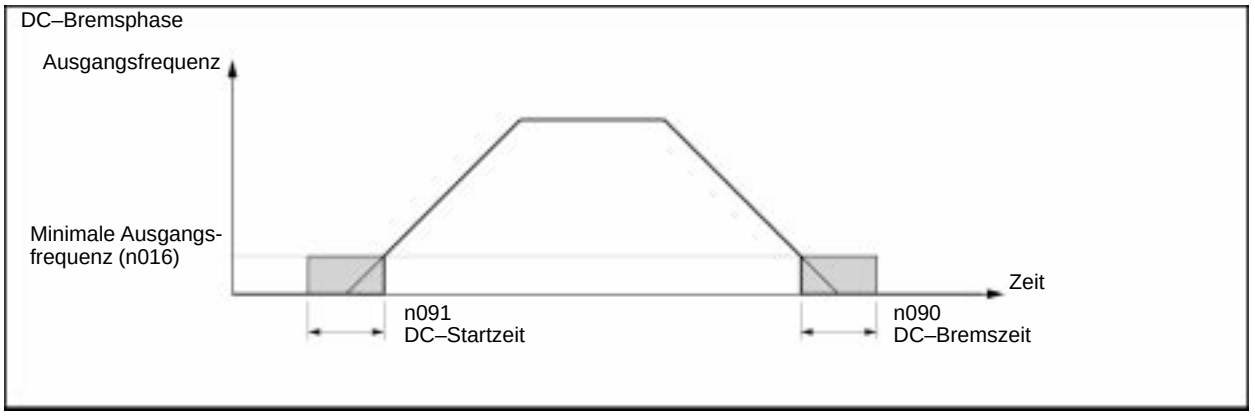
Die DC–Bremsfunktion legt Gleichspannung an die Motorklemmen zur Bremsung an.
Beginn des DC–Bremsvorgangs:
Dieses Bremsen wird verwendet, um den sich durch die Masseträgheit drehenden Motor anzuhalten und zu starten, ohne die dabei anfallende Bremsspannung verarbeiten zu müssen.
DC–Bremsen zum Anhalten:
Passen Sie die DC–Bremshaltezeit an, wenn sich die Motordrehung nicht zu einem Halt in normalem Betrieb verlangsamt, was auf die Trägheit einer schweren Last zurückzuführen ist. Durch die Vergrößerung der DC–Bremshaltezeit oder des DC–Bremsstroms wird die für das Anhalten des Motors erforderliche Zeit reduziert. Die hierbei frei werdende Bremsenergie wird im Motor in Wärme umgesetzt, es kommt zu einer zusätzlichen Motorerwärmung.

| **n089** | **DC–Bremsstrom** | **Register** | **0159 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 50 |

| **n090** | **DC–Bremszeit beim Stopp** | **Register** | **015A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,5 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0,5 |

| **n091** | **DC–Bremszeit beim Start** | **Register** | **015B Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,5 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0,0 |

- Spezifizieren Sie den DC–Bremsstrom als Prozentsatz vom Umrichternennstroms.
- Nachdem die DC–Startzeit eingestellt ist, beginnt der Frequenzumrichter mit der Minimumfrequenz nach Abschluss der Anlaufphase des DC–Bremsvorgangs.
- Nachdem die Geschwindigkeit reduziert ist, wird der Frequenzumrichter mit der Minimumausgangsfrequenz auf DC–Bremsen umgeschaltet.



# 6-6 Blockierschutzfunktion

Eine Blockierung tritt auf, wenn der Motor mit Überdrehmomenten belastet wird.
Im 3G3MV können separate Blockierschutzfunktionen für Beschleunigung, Lauf und Abbremsung spezifiziert werden.

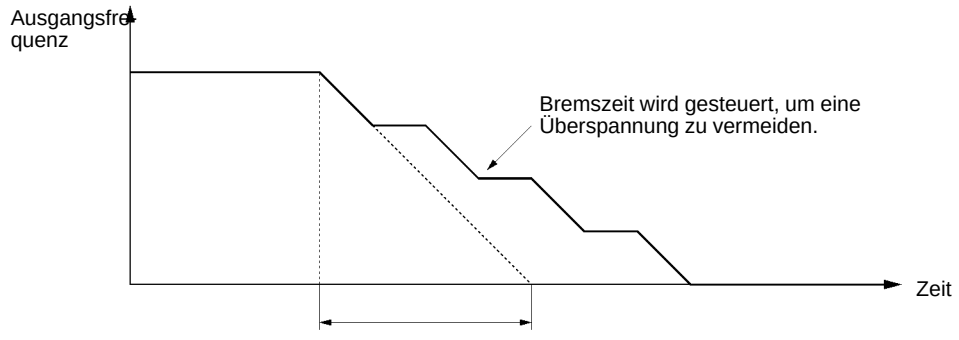
| n092 | Blockierschutzeinstellung während des Abbremsens | Register | 015C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Blockierschutz während des Abbremsens |
| 1 | Kein Blockierschutz während des Abbremsens |

- Wird 1 eingestellt, wird der Motor nach der festgelegten Bremszeit gestoppt. Ist die Bremszeit zu kurz, kann in der Leistungsschaltung eine Überspannung auftreten.
- Wird 0 eingestellt, wird die Bremszeit automatisch verlängert, um eine Überspannung zu verhindern.
- Achten Sie darauf, n092 auf 1 zu stellen, um den Blockierschutz während der Beschleunigung zu deaktivierten, wenn der Bremswiderstand oder die Bremswiderstandseinheit verwendet wird. Wenn n092 auf 0 gestellt wird, ist keine Abnahme der Bremszeit möglich, da der angeschlossene Bremswiderstand oder die Bremswiderstandseinheit nicht verwendet wird.

Blockierschutz während des Abbremsens mit Parameter n092 auf 0 eingestellt

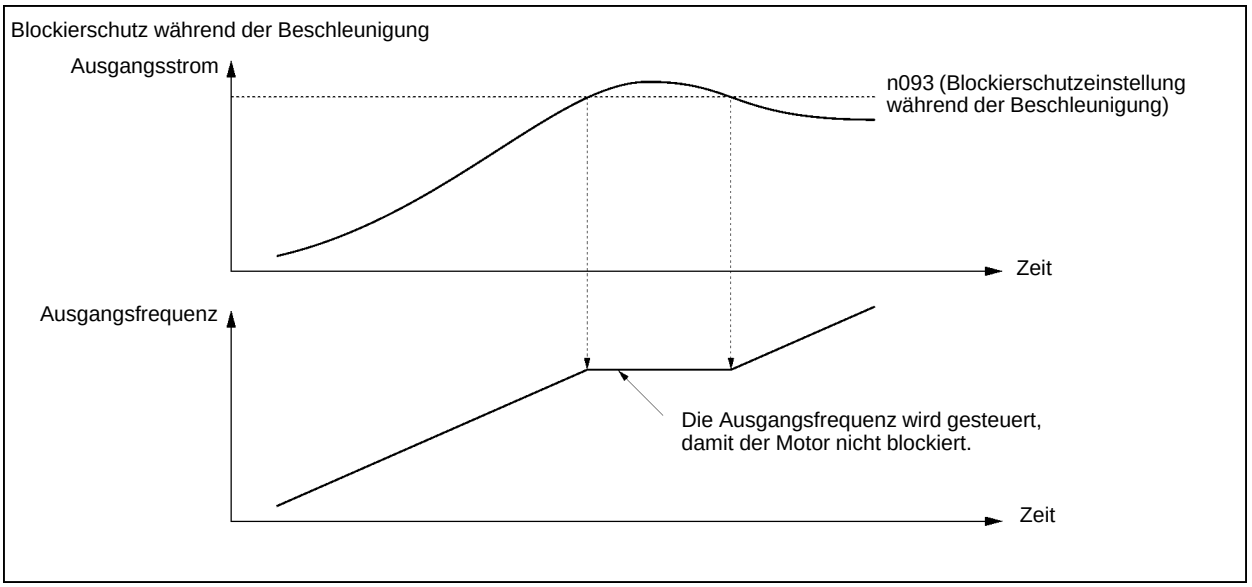



| n093 | Blockierschutzpegel während der Beschleunigung | Register | 015D Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 30 bis 200 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Einstellungen | 170 |

**Einstellungen**

- Diese Funktion wird zur Begrenzung der Beschleunigung der Last verwendet, wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Stromwert überschreitet, damit der Frequenzumrichter ohne Blockierung weiter arbeiten kann. Der Frequenzumrichter beschleunigt die Last maximal mit dem in n56 eingestellten Strom.
- Stellen Sie den Parameter als Prozentsatz, entsprechend dem Frequenzumrichternennstrom ein.
- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.

- Verringern Sie den Wert, wenn die Leistung des Motors kleiner als die des Frequenzumrichters ist oder wenn der Motor mit dem Standardwert blockiert.

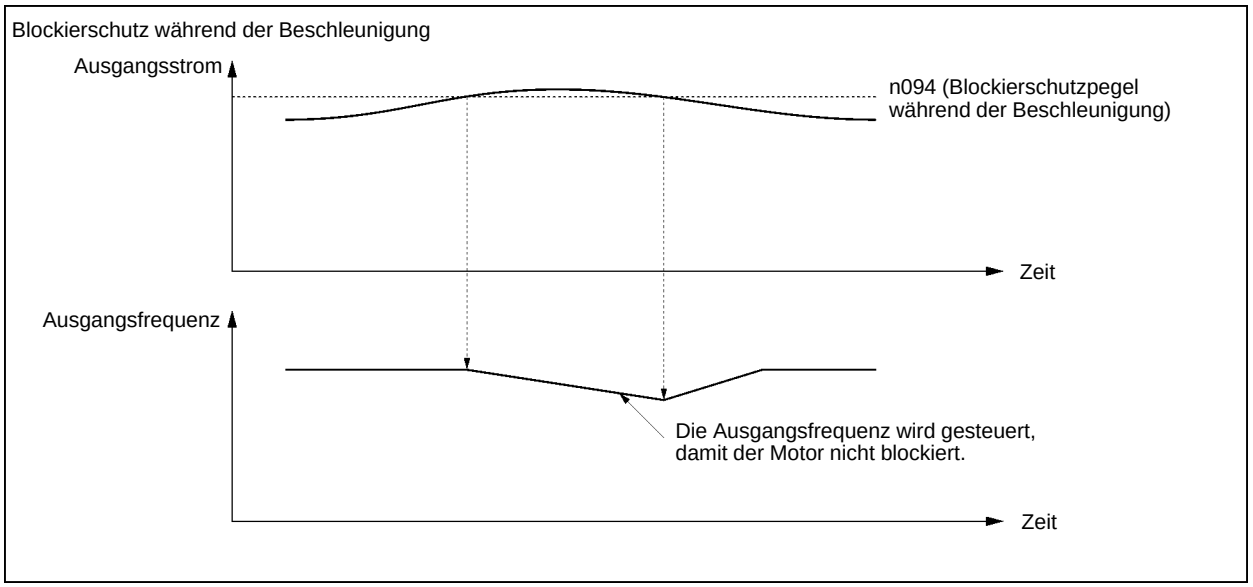



| **n094** | **Blockierschutzeinstellung während des Betriebs** | **Register** | **015E Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 30 bis 200 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 160 |

**Einstellungen**

- Diese Funktion verringert die Ausgangsfrequenz, wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Stromsollwert um ca. 100 ms oder länger übersteigt, um eine Blockierung zu verhindern. Der Frequenzumrichter erhöht die Ausgangsfrequenz, um zum eingestellten Frequenzsollwert zurückzukehren, wenn der Ausgangsstrom den Sollwert unterschreitet.
- Der Frequenzumrichter beschleunigt oder bremst die Ausgangsfrequenz entsprechend der in n116 voreingestellten Beschleunigungs– bzw. Bremszeit (Blockierschutz–Beschleunigungs–/Bremszeiteinstellung).
- Stellen Sie den Parameter als Prozentsatz, entsprechend dem Frequenzumrichternennstrom ein.
- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.

- Verringern Sie den Wert, wenn die Leistung des Motors kleiner als die des Frequenzumrichters ist oder wenn der Motor mit dem Standardwert blokkiert.



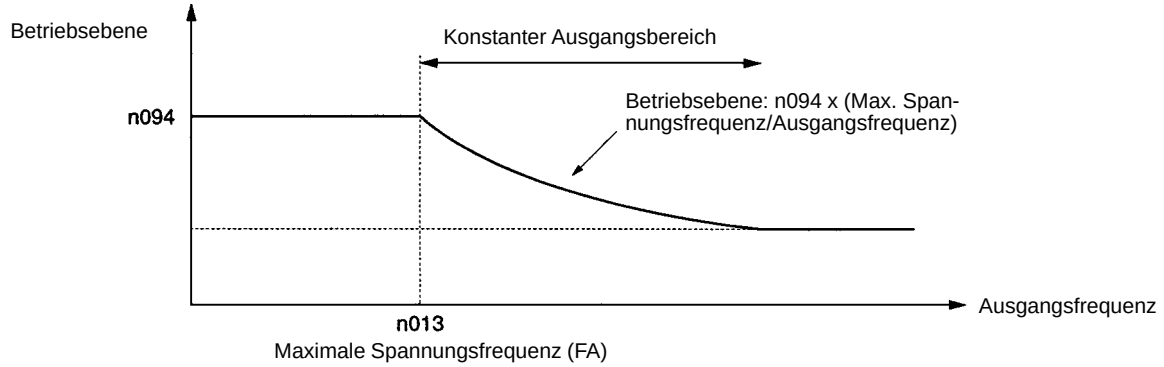

| n115 | Automatische Anpassung Blockierschutzpegel | Register | 0173 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Einstellungen | 0 |

### Einstellungen

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Deaktiviert. Der in n094 eingestellte Wert für den Blockierschutz während des Betriebs ist in allen Frequenzbereichen wirksam. |
| 1 | Aktiviert. Der in n094 eingestellte Wert für den Blockierschutz während des Betriebs wird automatisch herabgesetzt, wenn die Ausgangsfrequenz die maximale Eckfrequenz (FA) überschreitet. |

- Wenn n115 auf 1 gestellt wird, wird der Blockierschutzpegel wie nachfolgend dargestellt unterdrückt. Wenn Frequenzen verwendet werden, die die maximale Spannungsfrequenz überschreiten, stellen Sie n115 auf 1.

Automatische Anpassung Blockierschutzpegel (n115 auf 1 gestellt)



| n116 | Blockierschutz Beschleunigungs–/ Bremszeiteinstellung | Register | 0174 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Einstellungen | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Beschleunigung oder Bremsen in der zur Zeit ausgewählten Beschleunigungs–/Bremszeiteinstellung 1 oder 2. |
| 1 | Beschleunigung oder Bremsen in der in n021 und n022 eingestellten Beschleunigungs–/Bremszeit 2. |

- Wählen Sie die Beschleunigungs–/Bremszeit mit der aktivierten Blockierschutzfunktion.
- Um schneller oder langsamer zu beschleunigen oder abzubremsen, stellen Sie n116 auf 1, die Beschleunigungszeit in n021 (Beschleunigungszeit 2) und die Bremszeit in n022 (Bremszeit 2) für den Blockierschutz ein.

# 6-7 Drehmomenterkennung

Wirkt eine übermäßige Last auf den Antrieb ein, erkennt der Frequenzumrichter die Drehmomentenüberschreitung durch die Erhöhung des Ausgangsstroms.

| n096 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsfunktion Auswahl 1 | Register | 0160 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 4 | Einstellungs–einheit | 1 | Vorgabe-einst. | 0 |

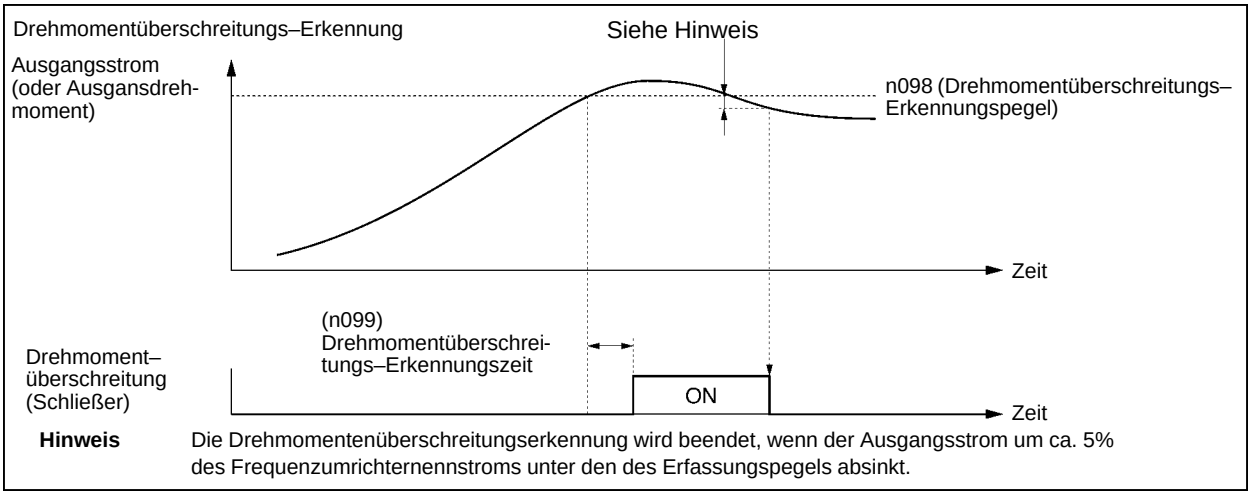
**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Frequenzumrichter überwacht keine Drehmomentenüberschreitung. |
| 1 | Frequenzumrichter überwacht die Drehmomentenüberschreitung nur, wenn der Drehzahlsollwert erreicht ist. Er setzt den Betrieb fort (Ausgabe einer Warnung), nachdem eine Drehmomentenüberschreitung erfasst wurde. |
| 2 | Frequenzumrichter überwacht die Drehmomentenüberschreitung nur, wenn der Drehzahlsollwert erreicht ist. Er unterbricht den Betrieb (über die Schutzfunktion), nachdem eine Drehmomentenüberschreitung erfasst wurde. |
| 3 | Frequenzumrichter überwacht während des Betriebs ständig das Auftreten einer Drehmomentenüberschreitung. Er setzt den Betrieb fort (Ausgabe einer Warnung), nachdem eine Drehmomentenüberschreitung erfasst wurde. |
| 4 | Frequenzumrichter überwacht während des Betriebs ständig das Auftreten einer Drehmomentenüberschreitung. Er unterbricht den Betrieb (über die Schutzfunktion), nachdem eine Drehmomentenüberschreitung erfasst wurde. |

- Stellen Sie n097 (Drehmomentüberschreitung Auswahl 2), n098 (Drehmomentüberschreitungs–Erkennungspegel) und n099 (Drehmomentüberschreitungerkennungszeit) ein, um die Drehmomenterkennungsfunktion zu aktivieren. Der Frequenzumrichter erfasst eine Drehmomentenüberschreitung, wenn der ausgegebene Strom während die zuvor eingestellten Zeit dem Erkennungspegel entspricht oder diesen überschreitet.
- Stellen Sie einen Multifunktionsausgang (n057 bis n059) auf einen der folgenden Werte, um den externen Drehmomentüberschreitungs–Erkennungsausgangs einzuschalten.

  Sollwert: 6 für eine Drehmomentenüberschreitung (Schließer)

Sollwert: 7 für eine Drehmomentenüberschreitung (Öffner)




**Hinweis** Die Drehmomentenüberschreitungserkennung wird beendet, wenn der Ausgangsstrom um ca. 5% des Frequenzumrichternennstroms unter den des Erfassungspegels absinkt.

| n097 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsauswahl 2 | Register | 0161 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Erfasst Drehmomentüberschreitungen des Ausgangsdrehmoments. |
| 1 | Erfasst Drehmomentüberschreitungen des Ausgangsstroms. |

- Stellen Sie n097 auf die für die Erkennung der Drehmomentüberschreitung verwendete Angabe.
- In der U/f–Regelungsbetriebsart wird die Drehmomentüberschreitung über den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters erfasst, unabhängig vom eingestellten Wert.

| n098 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungspegel | Register | 0162 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 30 bis 200 (%) | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 160 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie n098 auf den Erkennungspegel der Drehmomentüberschreitung.

  Um den Pegel über das Ausgangsdrehmoment zu erfassen, stellen Sie das Drehmoment als Prozentwert ein, entsprechend dem Nennmotordrehmoment von 100%.

  Um den Pegel über den Ausgangsstrom zu erfassen, stellen Sie den Strom als Prozentwert ein, entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters als 100%.

**Hinweis** Bei Normmotoren wird z. B. ein Strom, der etwa 60% des Nennmotorstroms entspricht, erzeugt, wenn keine Last anliegt. (Dieser Strom variiert je nach Modell und Motorleistung.) Bei der Einstellung des Drehmomentüberschreitungs–Erkennungspegels berücksichtigen Sie bitte einen Strom ohne Last.

| n099 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungszeit | Register | 0163 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,1 bis 10,0 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0,1 |

**Einstellungen**

- Legen Sie die Drehmoment–Erkennungszeit fest.
- Der Frequenzumrichter erfasst eine Drehmomentenüberschreitung, wenn der ausgegebene Strom (oder das Drehmoment) während der zuvor eingestellten Zeit dem Erkennungspegel entspricht oder diesen überschreitet.

# 6-8 Drehmomentkompensation

Diese Funktion vergrößert das Ausgangsdrehmoment des Frequenzumrichters, indem sie eine Erhöhung der Motorlast erfasst.

| **n103** | **Drehmomentenkompensations–verstärkung** | **Register** | **0167 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 2,5 | Einstellungs–einheit | 0.1 | Werkseinstellung | 1.0 |

**Einstellungen**

- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.
- Ändern Sie die Werkseinstellung in den folgenden Fällen.

  Die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und Motor ist groß:
  Stellen Sie die Verstärkung auf einen größeren Wert ein.

  Die Leistung des Motors ist geringer als die maximal anwendbare Motorleistung des Frequenzumrichters:
  Stellen Sie die Verstärkung auf einen größeren Wert ein.

  Der Motor vibriert:
  Stellen Sie die Verstärkung auf einen kleineren Wert.
- Die Drehmomenten–Kompensationsverstärkung muss so eingestellt werden, dass der Ausgangsstrom bei niedriger Drehzahl 50% des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters nicht überschreitet.

| **n104** | **Drehmomentkompensations–konstante mit Verzögerung erster Ordnung** | **Register** | **0168 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,5 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0,3 (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Der Vorgabewert ist 0,2 (s) bei Einstellung des Frequenzumrichters auf die Vektorregelungsbetriebsart.

**Einstellungen**

- Dieser Parameter wird für die Ansprechzeitanpassung der Drehmomentkompensation verwendet.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Stellen Sie den Parameter in den folgenden Fällen ein.

  Der Motor vibriert: Erhöhen Sie den eingestellten Wert.

  Die Ansprechzeit des Motors ist niedrig: Setzen Sie den eingestellten Wert herunter.

| n105 | Drehmoment–Kompensations–verlust | Register | 0168 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 6.550 | Einstellungs–einheit | 0,1 W (Siehe Hinweis 1.) | Werkseinstellung | (Siehe Hinweis 2) |

**Hinweis 1.** Der Wert wird in 0,1–W–Schritten eingestellt, wenn die Abnahme kleiner als 1.000 W ist und in 1–W–Schritten, wenn die Abnahme 1.000 W oder höher ist.

**Hinweis 2.** Die Werkseinstellung variiert mit der Leistung des Frequenzumrichters.

**Einstellungen**

- Stellen Sie diesen Wert auf den Verlustwert des verwendeten Motors.
- Dieser Parameter ist nur in der V/f–Regelungsbetriebsart gültig.
- In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.
- Stellen Sie den Wert ein, wenn die Motorkapazität nicht mit der maximal anwendbaren Motorkapazität des Frequenzumrichters übereinstimmt.

# 6-9 Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensationsfunktion errechnet das Motordrehmoment nach dem Ausgangsstrom und beeinflusst die Verstärkung, um die Ausgangsfrequenz zu kompensieren.
Diese Funktion wird dazu verwendet, die Drehzahlgenauigkeit beim Betrieb mit einer Last zu verbessern. Hauptsächlich für die V/f–Regelung gültig.
Stellen Sie den Nennmotorstrom (n036) und den Motorstrom ohne Last (n110) ein, bevor Sie die Schlupfkompensationsfunktion verwenden. Wenn n036 = 0, kann die Schlupfkompensation nicht verwendet werden.

| n106 | Motornennschlupf | Register | 016A Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 20,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,1 Hz | Werkseinstellung | (Siehe Hinweis) |

**Hinweis** Die Werkseinstellung variiert mit der Leistung des Frequenzumrichters.

**Einstellungen**

- Stellen Sie den Schlupfnennwert des verwendeten Motors ein.
- Dieser Parameter wird als Schlupfkompensationskonstante verwendet.
- Errechnen Sie den Motornennschlupfwert, basierend auf der Nennfrequenz(Hz)– und Drehzahl(U/min)–Angabe auf dem Motortypenschild, indem Sie die folgende Formel verwenden.

$$\text{Nennschlupf (Hz)} = \text{Nennfrequenz (Hz)} - \frac{\text{Nenndrehzahl (U/min)} \times \text{Polzahl}}{120}$$

| n111 | Schlupfkompensationsverstärkung | Register | 016F Hex | Änderungen während des Betriebs | Ja |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 2,5 | Einstellungs–einheit | 0.1 | Werkseinstellung | 0,0 (Siehe Hinweis 1.) |

**Hinweis 1.** Wenn die Vektorregelungsbetriebsart eingestellt ist, ist der Vorgabewert 1,0.

**Hinweis 2.** Dieser Parameter wird deaktiviert, indem der Wert 0,0 eingestellt wird.

**Einstellungen**

- Spezifizieren Sie zuerst 1,0 und überprüfen Sie den Betrieb des Frequenzumrichters. Stimmen Sie dann die Verstärkung schrittweise um +/–0,1 fein ab.

Ist die Drehzahl geringer als der Sollwert, so vergrößern Sie den Sollwert.

Ist die Drehzahl höher als der Sollwert, so verringern Sie den Sollwert.

| n112 | Schlupfkompensation Verzögerungszeit erster Ordnung | Register | 0170 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 25,5 (s) | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 2,2 (Siehe Hinweis.) |

**Hinweis** Wenn die Vektorregelungsbetriebsart eingestellt ist, ist der Vorgabewert 0,2.

**Einstellungen**

- Dieser Parameter wird für die Reaktionszeitanpassung der Schlupfkompensationsfunktion verwendet.
- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.
- Ändern Sie die Werkseinstellung in den folgenden Fällen.

  Der Motor vibriert: Stellen Sie einen größeren Wert ein.

  Die Motorreaktion ist langsam: Stellen Sie einen kleineren Wert ein.

| n113 | Schlupfkompensation während Regeneration | Register | 0171 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Schlupfkompensationfunktion während Regeneration deaktiviert |
| 1 | Schlupfkompensationfunktion während Regeneration aktiviert |

- Wählen Sie, ob die Schlupfkompensation aktiviert oder deaktiviert werden soll, auch während der Regeneration (z. B. wenn die Regenerationsenergie während der Abbremsung zurückgeführt wird, etc. ).
- Dieser Parameter wird nur in der Vektorsteuerung aktiviert. (In der V/f–Regelungsbetriebsart wird die Schlupfkompensationsfunktion während der Regeneration deaktivert, unabhängig von dieser Parametereinstellung.)

# 6-10 Andere Funktionen

Die folgende Beschreibung enthält Informationen über weitere Funktionen und Parametereinstellungen des Frequenzumrichters.
Einzelheiten über die Verwendung von Parametern für die Kommunikaton entnehmen Sie bitte *Abschnitt 7 Kommunikation*.

## 6-10-1 Bedienkonsole Anschlussfehler–Erfassung

- Mit dieser Parametereinstellung kann gewählt werden, ob Anschlussfehler der Bedienkonsole erfasst werden sollen oder nicht.

| **n010** | **Betriebsauswahl bei Bedienkonsolenunterbrechung** | **Register** | **010A Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Es wird kein Bedienkonsolen–Anschlussfehler erfasst (kein schwerwiegender Fehler) |
| 1 | Es wird ein Bedienkonsolen–Anschlussfehler erfasst (Fehlerausgang und Frequenzumrichter laufen bis zum Stillstand aus) |

## 6-10-2 Motorschutzfunktionen (n037 und n038)

- Diese Parametereinstellung betrifft die Motorüberlast–Erfassung (OL1).

| **n037** | **Motorschutz–Kenndaten** | **Register** | **0125 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 2 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Schutzkenndaten für Normmotoren |
| 1 | Schutzkenndaten für spezielle Motoren für Frequenzumrichter |
| 2 | Kein Schutz |

- Dieser Parameter wird dazu verwendet, die elektro–thermischen Kenndaten des anzuschließenden Motors einzustellen.
- Stellen Sie den Parameter entsprechend dem Motor ein.
- Wird ein einzelner Frequenzumrichter mit mehr als einem Motor verbunden, wird der Parameter auf 2 (kein Schutz) eingestellt. Der Parameter wird auch deaktiviert, indem Parameter n036 auf einen Motornennstrom von 0,0 eingestellt wird. Setzen Sie für jeden Motor einen Überlastschutz ein, z. B. durch Einsetzen von thermischen Relais.

| **n038** | **Motorschutzzeit** | **Register** | **0126 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 1 bis 60 (Min.) | Einstellungs–einheit | 1 Min. | Werkseinstellung | 8 |

**Einstellungen**

- Dieser Parameter wird dazu verwendet, den elektro–thermischen Schutzparameter der Motorüberlasterfassung OL1 einzustellen.
- Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.

- Überprüfen Sie die thermische Zeitkonstante mit dem Motorhersteller und spezifizieren Sie den Parameter mit einem entsprechenden Spielraum, um den Parameter entsprechend den Motorkenndaten einzustellen. Mit anderen Worten, stellen Sie einen Wert ein, der ein wenig kürzer ist als die thermische Zeitkonstante.
- Reduzieren Sie den Wert, um eine Motorüberlast schneller zu erfassen, vorausgesetzt, dass hierdurch keine Applikationsprobleme entstehen.

## 6-10-3 Betrieb des Lüfters (n039)

- Dieser Parameter wird verwendet, um den Lüfter des Frequenzumrichters zu aktivieren, während der Frequenzumrichter unter Spannung steht oder während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.

| **n039** | **Lüfter–Betriebsfunktion** | **Register** | **0127 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Der Lüfter wird aktiviert, während der RUN–Befehl anliegt und läuft eine Minute nach, nachdem der Frequenzumrichter gestoppt wurde. |
| 1 | Der Lüfter dreht sich, während der Frequenzumrichter unter Spannung steht. |

- Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn der Frequenzumrichter über einen Lüfter verfügt.
- Ist die aktive Betriebszeit des Frequenzumrichters gering, kann die Lebensdauer des Lüfters verlängert werden, indem der Parameter auf 0 eingestellt wird.

## 6-10-4 Kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrückung (n081)

- Der Parameter spezifiziert das Verhalten, wenn ein kurzer Versorgungsspannungsausfall auftritt.

| **n081** | **Kurzzeitige Versorgungs–spannungs–Ausfallüberbrückung** | **Register** | **0151 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 2 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Deaktiviert. (Ein Unterspannungsfehler wird erfasst, wenn eine kurze Versorgungsspannungunterbrechung für 15 ms oder länger auftritt.) |
| 1 | Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, wenn die Versorgungsspannung innerhalb von 0,5 s wiederhergestellt wird.(Siehe Hinweis 1) |
| 2 | Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, wenn die Versorgungsspannung wiederhergestellt wird. (Siehe Hinweis 2) |

**Hinweis 1.** Eine Unterspannung wird erkannt, indem Parameter n081 auf 1 gesetzt wird. Schalten Sie den Ausgang aus und warten Sie 0,5 s, um die Spannung wiederherzustellen, wenn eine kurzzeitige Unterbrechung der Versorgungsspannung auftritt. Wenn die Spannungsversorgung innerhalb 0,5 s wieder hergestellt ist, startet der Frequenzumrichter nach Durchführung einer Drehzahlsuche. Wenn die Unterbrechung der Versorgungsspannung länger als 0,5 s dauert, erfasst der Frequenzumrichter einen Unterspannungsfehler 1.

**Hinweis 2.** Eine Unterspannung wird erkannt, indem Parameter n081 auf 2 gesetzt wird. Schalten Sie den Ausgang aus und warten Sie, bis die Spannung wiederhergestellt ist, wenn eine kurzzeitige Unterbrechung der Versorgungsspannung vorliegt. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb nach

Durchführung einer Drehzahlsuche fort, nachdem die Versorgungsspannung wiederhergestellt wurde.

## 6-10-5 Automatischer Wiederanlauf (n082)

⚠ **Vorsicht** Der Frequenzumrichter könnte bei Verwendung des automatischen Wiederanlaufes beschädigt werden.

Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, für den Fall, dass der Frequenzumrichter ausfällt:
Stellen Sie sicher, dass kein Sicherungstrennschalter installiert wird.
Schalten Sie Frequenzumrichter– und Peripheriegeräte signalmäßig in Reihe, damit die Maschinen deaktiviert werden, wenn im Frequenzumrichter ein Betriebsfehler vorliegt.

- Der automatische Wiederanlauf setzt den Frequenzumrichter automatisch zurück und startet diesen im Falle eines Überspannungs– oder Überstromfehlers während des Betriebs neu.
- Bei jedem anderen Fehler wird die Schutzfunktion sofort aktiviert und der automatische Wiederanlauf deaktiviert.
- Diese Funktion sollte nur verwendet werden, wenn der Anwender das mechanische System nicht unterbrechen möchte, auch wenn diese Funktion den Frequenzumrichter beschädigen könnte.
- Stellen Sie einen Multifunktionsausgang (n057 bis n059) auf einen der folgenden Werte, damit das automatische Wiederanlaufsignal ausgegeben wird.

  Sollwert: 14 für Wiederanlaufversuche

| **n082** | **Anzahl der Wiederanlaufvesuche** | **Register** | **0152 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 10 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

- Spezifizieren Sie die Anzahl der erforderlichen Wiederanlaufversuche.
- Die Anzahl der Wiederanlaufversuche wird in einem der folgenden Fälle zurückgesetzt.

  Der Frequenzumrichter arbeitet fehlerfrei und ununterbrochen für 10 Minuten, nachdem der letzte Wiederanlaufversuch vorgenommen wurde.

  Die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter wird unterbrochen.

  Eine Fehlerrücksetzung wird angelegt.

## 6-10-6 Sprungfrequenzen (n083 bis n086)

- Die Sprungfrequenzfunktion verhindert, dass der Frequenzumrichter Frequenzen generiert, die das mechanische System in Resonanz versetzen.
- Die Sprungfrequenzfunktion kann wirkungsvoll dazu verwendet werden, drei Totbänder eines Frequenzsollwertes zu spezifizieren.

| **n083** | **Sprungfrequenz 1** | **Register** | **0153 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz | Werkseinstellung | 0,00 |

| **n084** | **Sprungfrequenz 2** | **Register** | **0154 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz | Werkseinstellung | 0,00 |

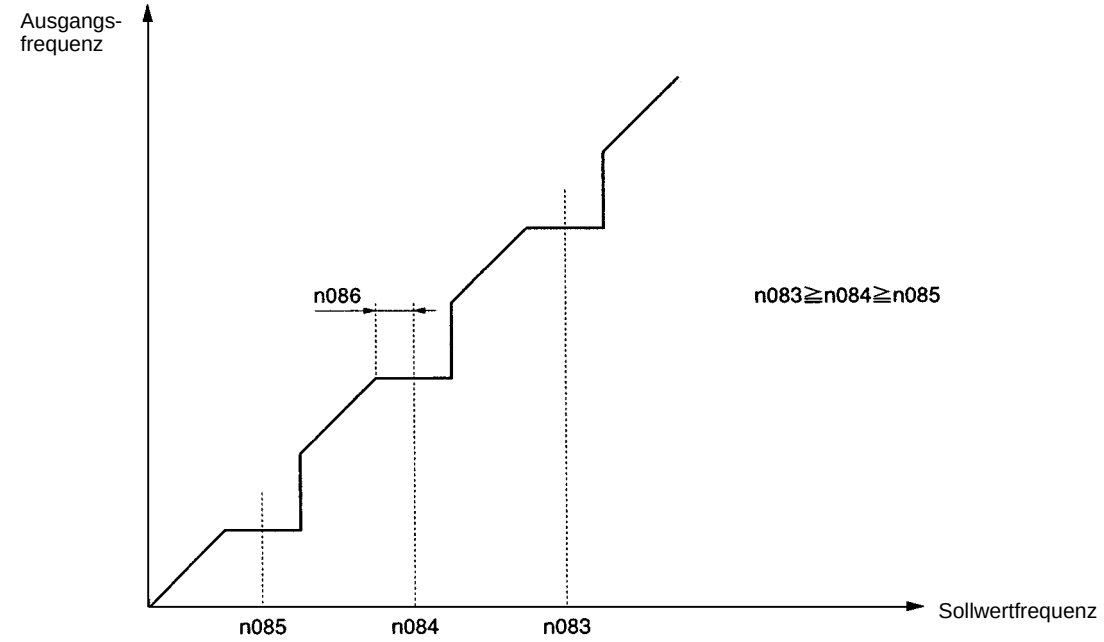
| n085 | Sprungfrequenz 3 | Register | 0155 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz | Werkseinstellung | 0,00 |

| n086 | Sprungbreite | Register | 0156 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 25,50 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz | Werkseinstellung | 0,00 |

**Einstellungen**

- Spezifizieren Sie mit n083 und n085 die Sprungfrequenzen 1 bis 3.
- Werte werden in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist.
- Diese Werte müssen die folgende Bedingung erfüllen.
  n083 ≧ n084 ≧ n085
- Der Wert in n086 muss auf die Sprungbreite eingestellt werden.
- Diese Funktion wird mit Einstellung von n086 auf 0,0 deaktiviert.
- Der Betrieb des Frequenzumrichters innerhalb des Totbandes wird unterbunden. Während der Beschleunigung oder des Abbremsens überspringt der Frequenzumrichter die Bänder nicht, sondern durchfährt sie kontinuierlich.

Frequenzsprungfunktion




## 6-10-7 Akkumulierende Betriebszeit (n087, n088)

- Die akkumulierende Betriebszeitfunktion ist nur für 5,5 und 7,5 kW–Frequenzumrichter ausgelegt.
- Diese Funktion errechnet die akkumulierende Betriebszeit und legt sie im Speicher ab. Die gespeicherte akkumulierende Betriebszeit kann mit der “akkumulierenden Betriebszeit” (U–13) des Multifunktionsmonitors (MNTR–Anzeige) überprüft werden (Einheit: 10h).
- Verwenden Sie diese Funktion zur Festlegung des Wartungsplans.

| n087 | Akkumulierende Betriebszeit | Register | 0157 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

- Wählen Sie den zu akkumulierenden Betriebsstatus aus.

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Akkumulieren Sie die Spannung–EIN–Zeit des Frequenzumrichters (die Zeit vom Einschalten der Spannung bis zum Ausschalten). |
| 1 | Akkumulieren Sie die RUN–Zeit des Frequenzumrichters (die Zeit, in der der RUN–Befehl eingegeben wird). |

| n088 | Akkumulierende Betriebszeit–Auswahl | Register | 0158 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 6,550 | Einstellungs–einheit | 10 H | Werkseinstellung | 0 |

- Stellen Sie den Anfangswert für die akkumulierte Betriebszeit mit 10 Stunden auf 1 ein. Die Akkumulation beginnt zu der eingestellten Zeit.

**Hinweis** Um den Monitorwert (U–13) für die akkumulierte Betriebszeit zu löschen (d.h. auf 0 stellen), stellen Sie n088 auf 0. Der Monitorwert kann nur gelöscht werden, indem n001 (Parameter Schreibschutzwahl/Parameterinitialisierung) auf 8 oder 9 (Initialisierung) gesetzt wird.

## 6-10-8 Frequenzerkennung

- Der 3G3MV verfügt über die folgenden Frequenzerkennungsfunktionen.

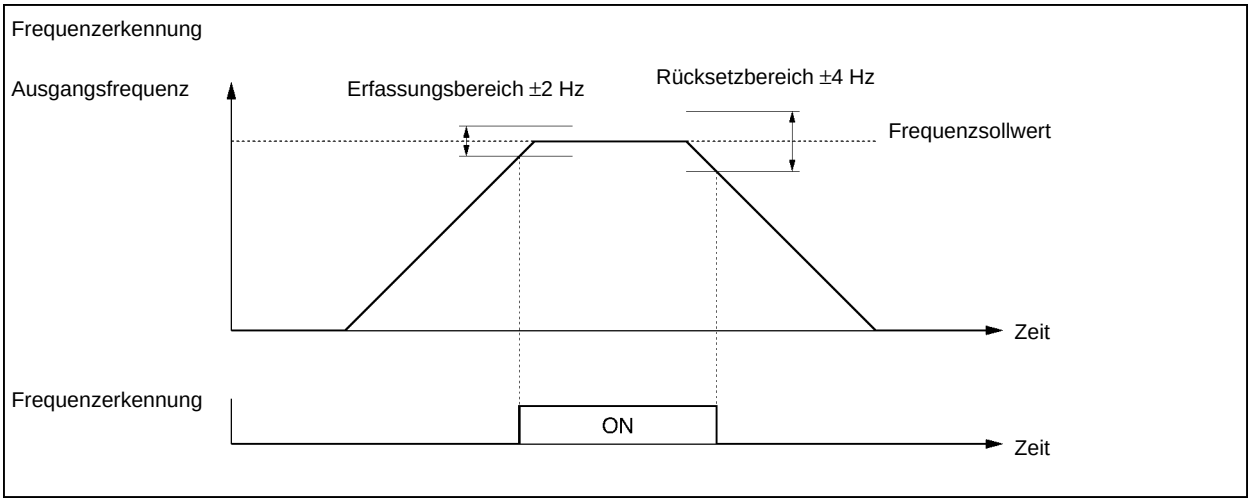
  Frequenzerkennung
  Erkennt, dass der Frequenzsollwert mit der Ausgangsfrequenz übereinstimmt.

  Frequenzerkennungspegel 1 und 2:
  Erkennt, dass die Ausgangsfrequenz gleich, höher oder niedriger als der Frequenzerkennungspegel in n095 ist.
- Die Multifunktionsausgänge (n057 bis 059) müssen auf die Frequenzerkennungsfunktion eingestellt werden.

### ■ Frequenzerkennungsfunktion

- Die Multifunktionsausgänge (n057 bis n059) müssen wie folgt eingestellt werden, um einen Ausgang auszugeben, der die Übereinstimmung von Frequenzsollwert und Ausgangsfrequenz anzeigt.

  Wert: 2 für Frequenzerkennung



### ■ Frequenzerkennungspegel 1 und 2:

- Die Parameter in n057 bis n059 für den Multifunktionsausgang müssen für den Frequenzerkennungsausgang eingestellt werden .

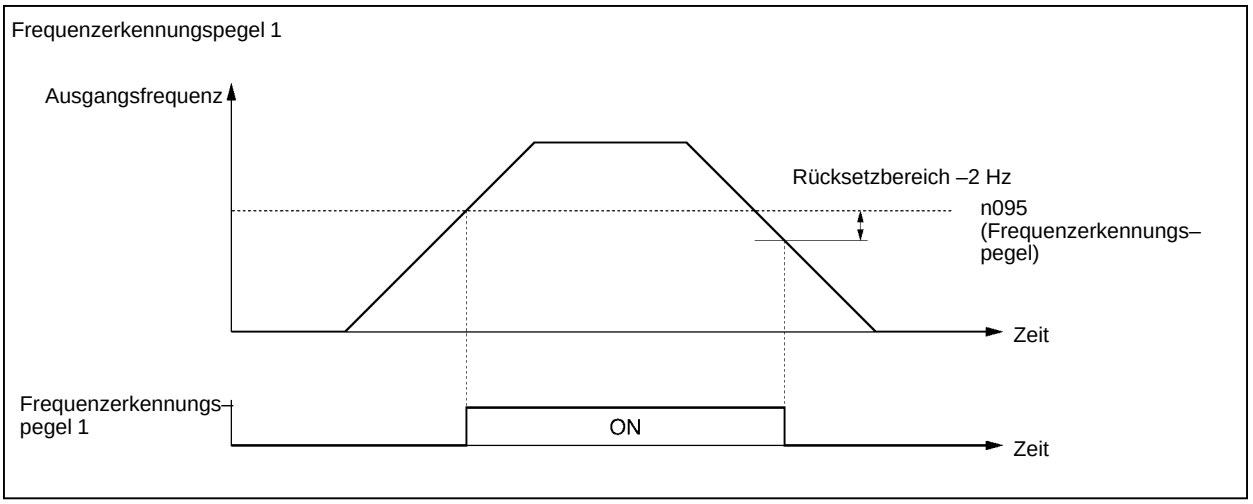
  Sollwert: 4 für Frequenzerkennungspegel 1 (Ausgangsfrequenz ≧ n095)

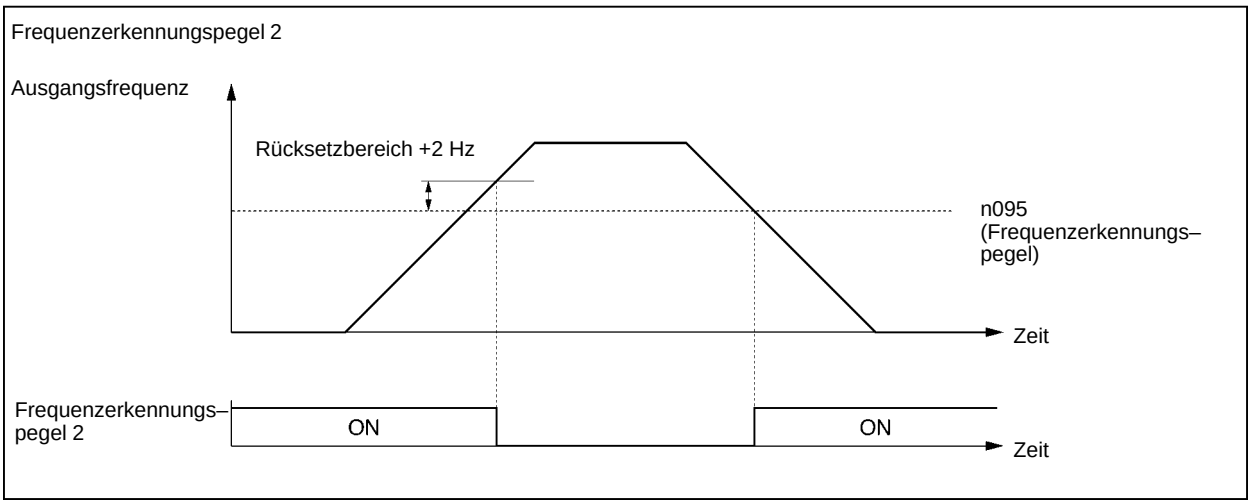
  Sollwert: 5 für Frequenzerkennungspegel 2 (Ausgangsfrequenz ≦ n095)
- Spezifizieren Sie den Frequenzerkennungspegel in n095.

| **n095** | **Frequenzerkennungspegel** | **Register** | **015F Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,00 bis 400,0 (Hz) | Einstellungs–einheit | 0,01 Hz | Werkseinstellung | 0.00 |

**Einstellungen**

- Stellen Sie die zu erfassende Frequenz ein.
- Werte werden in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist.




## 6-10-9 Speicher für Motorpotifunktion (n100)

- Die Motorpotifunktion ändert die Sollwertfrequenz, indem sie AUFWÄRTS– und ABWÄRTS–Befehle ein– und ausschaltet.
- Um diese Funktion zu verwenden, stellen Sie n056 für Multifunktionseingang 7 auf 34. Die Multifunktionseingänge 6 (S6) und 7 (S7) arbeiten dann wie folgt.

Multifunktionseingang 6 (S6): Aufwärtsbefehl

Multifunktionseingang 7 (S7): Abwärtsbefehl

- Die von der AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Funktion gehaltene Ausgangsfrequenz wird gespeichert, wenn n100 für den Speicher der Motorpotifunktion auf 1 eingestellt wird.
- Durch die Einstellung von n100 auf 1 wird der Frequenzsollwert nach einer Versorgungsspannungunterbrechung für 5 s oder mehr gehalten. Nach dem Start–Befehl wird der Betrieb das nächste Mal mit dieser Frequenz neu gestartet.
- Die gespeicherte Ausgangsfrequenz wird aus dem Speicher gelöscht, wenn n100 auf 0 eingestellt wird. Die beibehaltene Frequenz wird mit Parameter n001 und der Einstellung 8 oder 9 initialisiert.

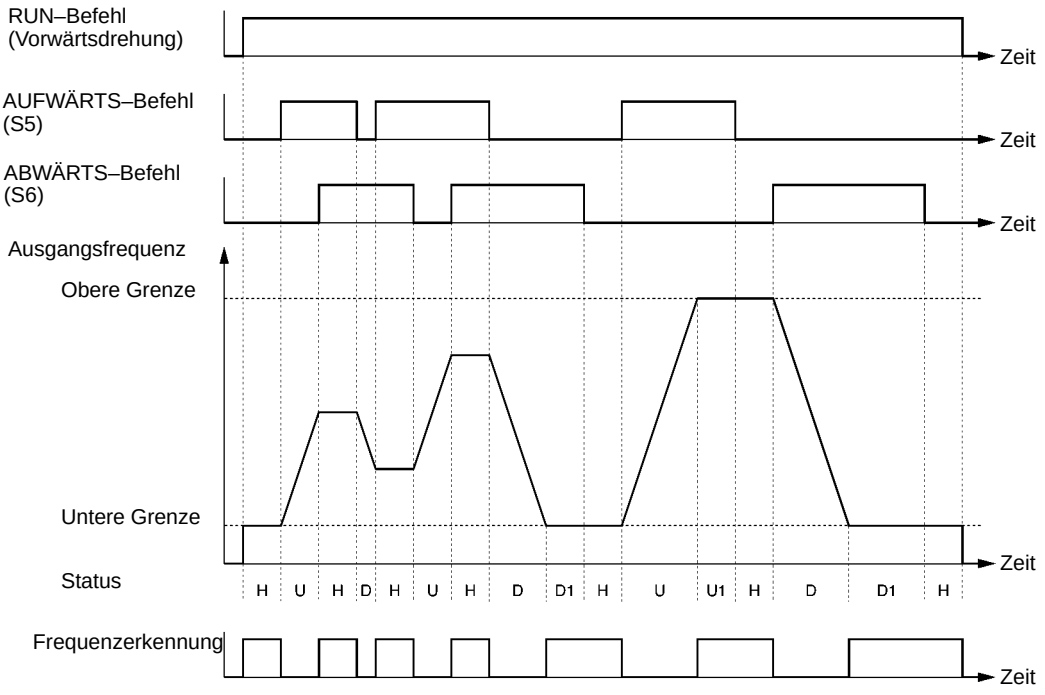
**Hinweis** Während die Motorpotifunktion verwendet wird, können Frequenzsollwerte mit dem AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Befehl oder dem Tippbefehl nur in der dezentralen Betriebsart verwendet werden. Alle Festfrequenzen werden deaktiviert.

| **n100** | **Speicher für Motorpoti** | **Register** | **0164 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| **Wert** | **Beschreibung** |
|---|---|
| 0 | Start bei F=O nach Stop |
| 1 | Die Frequenz wird für 5 s oder mehr beibehalten, Start bei letztem Sollwert nach Stop. |

Funktionsbeschreibung der AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Funktion




U: AUFWÄRTS (Beschleunigung)
D: ABWÄRTS (Abbremsen)
H: Halten
U: Frequenzbeschleunigung, die durch die obere Grenze beschränkt wird.
D1: Frequenzabbremsung, die durch die untere Grenze beschränkt wird.

- Die folgenden Ein–/Ausschaltkombinationen der AUFWÄRTS–/ABWÄRTS–Befehle sind möglich.

| Befehl | Beschleunigung | Abbremsung | Halten | Halten |
|---|---|---|---|---|
| S6 (AUFWÄRTS–Befehl) | EIN | AUS | AUS | EIN |
| S7 (ABWÄRTS–Befehl) | AUS | EIN | AUS | EIN |

- Bei Einsatz der AUFWÄRTS–/ABWÄRTS–Funktion gelten für die Ausgabefrequenz die folgenden oberen und unteren Festlegungen.

Obere Grenze: Maximalfrequenz in n011 oder die obere Frequenzsollwert–Grenze in n033, der jeweils kleinere Wert ist gültig.

Untere Grenze: Minimumausgangsfrequenz in n016 oder untere Frequenzsollwert–Grenze in n034, der jeweils kleinere Wert ist gültig.

- Wird der Start–Befehl für eine Vorwärts– oder Rückwärtsdrehung eingegeben, beginnt der Frequenzumrichter den Betrieb mit der unteren Grenze, unabhängig davon, ob der AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Befehl anliegt oder nicht.
- Werden die AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Funktion und die Tippfrequenz den Multifunktionseingängen zugewiesen, besitzt eine Tippbetriebs–Frequenzeingabe die höchste Priorität.

## 6-10-10 Eingangs–Phasenausfall–Erkennung (n166, n167)

- Die Eingangsphasenausfall–Erkennungsfunktion ist nur für 5,5 und 7,5 kW–Frequenzumrichter ausgelegt.
- Diese Funktion erfasst Spannungsversorgungs–Phasenausfälle. Phasen–ausfälle werden durch Schwankungen der DC–Spannung in der Leistungsschaltung erfasst. Dadurch können Schwankungen und Ungleichgewichte der Spannungsversorgung, niedrige Werte aufgrund veralterter Kapazitäten der Leistungsschaltung etc. erfasst werden.
- Wenn die Schwankungen der DC–Spannung der Leistungsschaltung den Eingangsphasenausfall–Erkennungspegel (n166) überschreiten und länger als die Eingangsphasenausfall–Erkennungszeit (n167) diesen Pegel beibehalten, dann wird ein Spannungsfehler in der Leistungsschaltung (PF) erfasst.

| **n166** | **Eingangs–Phasenausfall–Erkennungspegel** | **Register** | **01A6 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

| **n167** | **Eingangs–Phasenausfall–Erkennungszeit** | **Register** | **01A7 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 255 | Einstellungs–einheit | S1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

- Für den Eingangsphasenausfall–Erkennungspegel (n166) stellen Sie den DC–Spannungsschwankungspegel der Leistungsschaltung zur Erfassung des Eingangsphasenausfalls ein. Stellen Sie den Pegel, wie folgt, als Prozentsatz ein:

  200-V-Frequenzumrichter: 400 V für 100%.

  400-V-Frequenzumrichter: 800 V für 100%.
- Für die Eingangsphasenausfall–Erkennungszeit (n167) stellen Sie die Zeit (in Sekunden) zur Erkennung des Eingangsphasenausfalls ein.

**Hinweis 1.** Die folgenden Werte werden für die Erkennung der Eingangsphasenausfälle empfohlen: n166 = 7 (%); n167 = 10 (s)

**Hinweis 2.** Wenn entweder n166 oder n167 auf 0 gestellt ist, wird die Eingangsphasenausfall–Erkennung deaktiviert.

## 6-10-11 Ausgangsphasenausfall–Erkennung (n168, n169)

- Die Ausgangsphasenausfall–Erkennungsfunktion ist nur für 5,5 kW und 7,5 kW–Frequenzumrichter ausgelegt.
- Diese Funktion erfasst Ausgangsklemmen–Phasenausfälle. Die Erfassung erfolgt bei dem Strom jeder Ausgangsphase.
- Wenn der Strom einer der Ausgansphasen des Frequenzumrichters kleiner als der Ausgangsphasenausfall–Erkennungspegel (n168) ist und diesen Pegel länger als die Ausgangsphasenausfall–Erkennungszeit (n169) beibehält, dann wird ein Ausgangsphasenausfall–Fehler (LF) erfasst.

| **n168** | **Ausgangsphasenausfall–Erkennung spegel** | **Register** | **01A8 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0 bis 100 | Einstellungs–einheit | 1% | Werkseinstellung | 0 |

| **n169** | **Ausgangsphasenausfall–Erkennungszeit** | **Register** | **01A9 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstellbereich | 0,0 bis 2,0 | Einstellungs–einheit | 0,1 s | Werkseinstellung | 0.0 |

**Einstellungen**

- Für den Ausgangsphasenausfall–Erkennungspegel (n168) stellen Sie den Strom zum Erkennen des Ausgangsphasenausfalls ein. Stellen Sie den Wert als Prozentsatz ein, basierend auf den Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters von 100%.
- Für die Ausgangsphasenausfall–Erkennungszeit (n169) stellen Sie die Zeit (in Sekunden) zur Erkennung des Ausgangsphasenausfalls ein.

**Hinweis 1.** Die folgenden Werte werden für die Erkennung der Ausgangsphasenausfälle empfohlen: n168 = 5 (%); n169 = 0,2 (s)

**Hinweis 2.** Wenn entweder n168 oder n169 auf 0 gestellt ist, wird die Ausgangsphasenausfall–Erkennung deaktiviert.

**Hinweis 3.** Wenn die anwendbare Motorleistung im Verhältnis zur Frequenzumrichterleistung klein ist, können Fehler in der Ausgangsphasenausfall–Erkennung auftreten. Um dies zu verhindern, setzen Sie den Ausgangsphasenausfall–Erkennungspegel zur Übereinstimmung mit der Motorleistung herunter.

## 6-10-12 Fehlerprotokoll (n178)

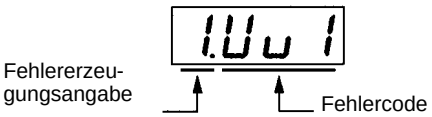
- Der 3G3MV speichert Informationen bei Auftreten der vier häufigsten Fehler.
- Die neueste Eintrag wird angezeigt. Durch Drücken der Inkrementier–Taste wird der vorherige Eintrag angezeigt. Es können bis zu vier Einträge überprüft werden. “1.” bezeichnet den häufigsten Fehler.
- Die Einzelheiten entsprechen denen des Multifunktionsmonitors U–09.

| **n178** | **Fehlerprotokoll** | **Register** | **01B2 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | --- |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | --- | Einstellungs–einheit | --- | Werkseinstellung | --- |

**Hinweis** Die Informationen werden nur gelesen.

**Anzeigenbeispiel**

- Fehleranzeige




- Kein Fehler gespeichert

- Um das Fehlerprotokoll zu löschen, stellen Sie n001 (Parameter–Schreibschutzauswahl/Parameterinitialisierung) auf 6 ein.

# Abschnitt 7


**Kommunikation ..... 139**

7-1 Einstellungen des Frequenzumrichters ..... 140
7-1-1 Einstellung der Kommunikationsbedingungen ..... 140
7-1-2 RUN–Befehlsauswahl (n003) ..... 143
7-1-3 Frequenzsollwert–Eingangsauswahl (n004) ..... 143
7-1-4 Einstellung der Multifunktionseingänge (n050 bis n056) ..... 144
7-2 Meldungskommunikation–Basisformat ..... 145
7-3 DSR–Meldung und Antwort ..... 147
7-3-1 Daten lesen (Funktions–Code: 03 Hex) ..... 147
7-3-2 Daten Schreiben/Broadcast–Daten Schreiben (Funktions–Code: 10 Hex) ..... 149
7-3-3 Rückkopplungsschleifen–Test (Funktions–Code: 08 Hex) ..... 151
7-4 Eingabebefehl ..... 153
7-5 Einstellung der Kommunikationsdaten ..... 153
7-6 Einzelheiten zu Registernummernzuweisungen ..... 155
7-6-1 E/A–Funktion ..... 155
7-6-2 Überwachungsfunktion ..... 156
7-7 Kommunikationsfehler–Codes ..... 159
7-8 Selbstdiagnosetest ..... 160
7-9 Kommunikation mit einer SPS ..... 161
7-9-1 Verfügbare SPS und Peripheriegeräte ..... 161
7-9-2 Verdrahtung der Kommunikationsleitung ..... 163
7-9-3 Übersicht der Protokollmakrofunktion ..... 164
7-9-4 Projektdatei erstellen ..... 168
7-9-5 Kontaktplanprogramm ..... 177
7-9-6 Kommunikationsansprechzeit ..... 181

Der 3G3MV Frequenzumrichter besitzt Standard–RS-422/485– und optionale CompoBus/D–Kommunikationsfunktionen. Dieses Kapitel liefert Informationen zur Kommunikation über die RS-422/485–Schnittstelle. Einzelheiten über die CompoBus/D–Kommunikation entnehmen Sie bitte dem Bedienerhandbuch *3G3MV-PDRT1-SINV CompoBus/D–Kommunikationseinheit (I529)*.
Über die Kommunikation kann der Frequenzumrichter gesteuert werden, Sollwerte angegeben, der Status überwacht und Parameter gelesen bzw. geschrieben werden.
Es können bis zu 32 Frequenzumrichtereinheiten angeschlossen und als einfaches Netzwerksystem verwendet werden.

**Hinweis** Die RS-422/485–Kommunikation des 3G3MV–Frequenzumrichters entspricht dem MODBUS–Kommunikationsprotokoll und dieses Protokoll kann nicht zusammen mit anderen Kommunikationsprotokollen verwendet werden. Nur Produkte der 3G3MV-Serie können als Slaves angeschlossen werden. Bei Verwendung einer CompoBus/D–Kommunikationsbaugruppe ist die RS-422/485–Kommunikation nicht möglich. Wählen Sie daher aus, welches Kommunikationsverfahren verwendet werden soll. (Das MODBUS–Kommunikation–Protokoll ist ein Markenzeichen der AEG Schneider Automation.)

# 7-1 Einstellungen des Frequenzumrichters

## 7-1-1 Einstellung der Kommunikationsbedingungen

### ■ Kommunikationsunterbrechungs–Erfassung (n151)

- Dieser Parameter wird für die Überwachung des Kommunikationssystems verwendet.
- Der eingestellte Wert in dem Parameter bestimmt, ob die Kommunikationsunterbrechungs–Erfassung mit der ”CE”–Anzeige ausgeführt wird, wenn ein Intervall von mehr als 2 s zwischen den normalen Kommunikationen liegt. Das Verfahren zur Verarbeitung der erfassten Kommunikationsunterbrechung wird auch durch den im Parameter eingestellten Wert bestimmt.
- Wenn ein Steuersignal (der RUN–Befehl, Vorwärts–/Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl oder ein externes Fehlersignal) in den Frequenzumrichter über die Kommunikation eingegeben wird, achten Sie darauf, dass n151 auf 0, 1 oder 2 gestellt ist. Das System stoppt dann bei einer Unterbrechungserfassung.
  Wenn ein Kommunikationsfehler vorliegt, ist kein Steuereingang betriebsfähig. Der Frequenzumrichter kann jedoch nicht gestoppt werden, wenn n151 auf 4 oder 3 gestellt ist.
  Verwenden Sie ein Host–Programm, das überwacht, wie der Frequenzumrichter z. B. alle Steuereingangssignale handhabt, so dass kein Intervall von mehr als 2 s zwischen den Kommunikationen auftritt.

| **n151** | **RS-422/485–Kommunikations–unterbrechungs–Erfassung** | **Register** | **0197 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 4 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Erfasst eine Unterbrechung und einen schwerwiegender Fehler und läuft bis zum Stopp aus (Siehe Hinweis 1.) |
| 1 | Erfasst eine Unterbrechung und einen schwerwiegender Fehler und setzt die Geschwindigkeit bis zum Stopp in Bremszeit 1 herunter (Siehe Hinweis 1.) |
| 2 | Erfasst eine Unterbrechung und einen schwerwiegender Fehler und setzt die Geschwindigkeit bis zum Stopp in Bremszeit 2 herunter (Siehe Hinweis 1.) |
| 3 | Erfasst eine Unterbrechung und eine geringfügige Fehlerwarnung und setzt den Betrieb fort. Die Warnung wird abgebrochen, wenn die Kommunikation in den normalen Betrieb zurückkehrt. (Siehe Hinweis 2) |
| 4 | Keine Unterbrechung wird erfasst. |

**Hinweis 1.** Der schwerwiegende Fehler wird mit dem Fehlerrücksetzeingang abgebrochen.

**Hinweis 2.** Die geringfügige Fehlermeldung wird abgebrochen, wenn die Kommunikation in den normalen Betrieb zurückkehrt.

## ■ Kommunikations–Frequenzsollwert/Anzeigeeinheit–Auswahl (n152)

- Stellen Sie diesen Parameter auf die Einheit des Frequenzsollwertes und die frequenzbezogenen Werte, die über die Kommunikation eingestellt oder überwacht werden sollen.
- Diese Einheit ist nur für die Kommunikation und unabhängig von den Einheiten der Einstellungen, die über die Bedienkonsole gemacht wurden.

| n152 | RS-422/485–Kommunikations–Frequenzsollwert/Anzeigeeinheit–Auswahl | Register | 0198 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | 0,1 Hz |
| 1 | 0,01 Hz |
| 2 | Konvertierter Wert basierend auf 30.000 als maximale Frequenz |
| 3 | 0,1% (Max. Frequenz: 100%) |

**Hinweis** Die Kommunikationsdaten nach der obigen Konvertierung sind hexadezimal.
Wenn z. B. die Frequenz 60 Hz beträgt und die Einstellungseinheit 0,01 Hz ist, wird der konvertierte Wert wie folgt errechnet:
60/0,01 = 6000 = 1770 Hex

## ■ Slave–Adresse (n153)

- Stellen Sie diesen Parameter auf die Slave–Adresse (Slave–Einheitennummer) für die Kommunikation.
- Wenn mehrere Frequenzumrichter als Slave angeschlossen werden, achten Sie darauf, dass keine Slave–Adressen doppelt vergeben werden.

| n153 | RS-422/485–Kommunikations–Slave–Adresse | Register | 0199 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 00 bis 32 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 00 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 00 | Erhält nur Broadcast–Meldungen vom Master (Siehe Hinweis.) |
| 01 bis 32 | Slave–Adresse |

**Hinweis** Adresse 00 ist nur für Braoadcast–Meldungen reserviert. Stellen Sie den Slave nicht auf diese Adresse ein, andernfalls kann der Slave nicht kommunizieren.

## ■ Kommunikationsbaudrate und Paritätsauswahl (n154 und n155)

- Stellen Sie die Baudrate und die Parität entsprechend den Kommunikationsbedingungen des Masters ein.

| n154 | RS-422/485 Baudraten–Auswahl | Register | 019A Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 2 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | 2.400 bps |
| 1 | 4.800 bps |
| 2 | 9.600 bps |
| 3 | 19.200 bps |

| n155 | RS-422/485 Paritätsauswahl | Register | 019B Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 2 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Gerade |
| 1 | Ungerade |
| 2 | Keine Parität |

Bei der normalen seriellen Kommunikation werden die Daten in einzelnen Bytes konfiguriert, und Meldungen werden durch Aneinanderreihen von mehreren Datenbytes erstellt. Die hier beschriebene Paritätsprüfung stellt die Prüfung für jedes Datenbyte ein. Stellen Sie das für den Master erforderliche Paritätsprüfverfahren ein.

**Hinweis** Die gesamte Meldung wird durch einen getrennten Prüf–Code, den “CRC-16”, geprüft, so dass die Kommunikationsdaten auch dann geprüft werden, wenn keine spezielle Paritätsprüfung ausgeführt wird.

## ■ Einstellung der Wartezeit beim Senden (n156)

- Stellen Sie diesen Parameter auf eine Verzugszeitspanne, in der eine Antwort nach Erhalt der DSR–Meldung (Daten–Sende–Anfrage) vom Master erhalten wird.

| n156 | RS-422/485 Senden–Wartezeit | Register | 019C Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 10 bis 65 (ms) | Einstellungs–einheit | 1 ms | Werkseinstellung | 10 |

**Einstellungen**

- Wenn die DSR–Meldung vom Master erhalten wird, muss der Frequenzumrichter eine Kommunikationszeit von 24-Bit–Länge plus des in n156 eingestellten Wertes abwarten, bevor eine Antwort empfangen wird. Stellen Sie diesen Wert entsprechend der Ansprechzeit des Masters ein.

## ■ RTS–Steuerungsauswahl (n157)

- Wählen Sie, ob die RTS–Steuerungsfunktion (Sendeaufforderung) aktiviert werden soll oder nicht.
- Diese Funktion kann nur deaktiviert werden (d. h. auf ”1” gestellt), wenn eine 1-zu–1 Master/Slave–Konfiguration in der RS-422–Kommunikation

verwendet wird. Wenn mehrere Slaves für die RS-422–Kommunikation verwendet werden oder die RS-485–Kommunikation verwendet wird, dann muss “0” (RTS–Steuerung aktiviert) eingestellt werden.

| n157 | RS-422/485 RTS–Steuerungsauswahl | Register | 019D Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0, 1 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Aktiviert |
| 1 | Deaktiviert (nur für 1-zu-1–RS-422–Kommunikation verfügbar) |

## 7-1-2 RUN–Befehlsauswahl (n003)

- Wählen Sie das Verfahren zur Eingabe des RUN– oder STOP–Befehls in den Frequenzumrichter.
- Dieser Parameter wird nur in der dezentralen Betriebsart aktiviert. Der Frequenzumrichter nimmt den RUN–Befehl nur über die Tastenfolgen auf der Bedienkonsole an.

| n003 | Bedienbefehl–Anwahl | Register | 0103 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 3 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Die RUN– und STOP/RESET–Tasten auf der Bedienkonsole werden aktiviert. |
| 1 | Die Multifunktionseingangsklemmen werden über die 2- oder 3-Draht–Betrieb aktiviert. |
| 2 | RS-422/485–Kommunikationen sind aktiviert. |
| 3 | Eingang der Option (CompoBus/D Kommunikationseinheit) ist aktiviert. |

**Hinweis 1.** Um den RUN–Befehl über die RS-422/485–Kommunikation einzugeben, stellen Sie diesen Parameter auf 2. Somit wird der RUN–Befehl nur über die RS-422/485–Kommunikation aktiviert.

**Hinweis 2.** Der RUN–Befehl kann auch über die RS-422/485–Kommunikation mit Einstellung der Multifunktionseingänge eingegeben werden. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-1-4 Einstellung der Multifunktionseingänge*.

## 7-1-3 Frequenzsollwert–Eingangsauswahl (n004)

- Wählen Sie das Verfahren für die Eingabe des Frequenzsollwertes in den Frequenzumrichter in der dezentralen Betriebsart.
- Zehn Verfahren können verwendet werden, um den Frequenzsollwert in der dezentralen Betriebsart einzustellen. Wählen Sie, entsprechend der Anwendung, das optimale Verfahren aus.

| n004 | Frequenzsollwert–Auswahl | Register | 0104 Hex | Änderungen während des Betriebs | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 0 bis 8 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 0 |

**Einstellungen**

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | Das integrierte Sollwertpotentiometer der Bedienkonsole wird aktiviert. |
| 1 | Frequenzsollwert 1 (n024) wird aktiviert. |
| 2 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für eine Eingangsspannung von 0 bis 10 V wird aktiviert. |
| 3 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für einen Stromeingang von 4 bis 20 mA wird aktiviert. |

| Wert | Beschreibung |
|---|---|
| 4 | Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für einen Stromeingang von 0 bis 20 mA–Stromeingabe wird aktiviert. |
| 5 | Impulskettensollwert–Steuerklemme ist aktiviert. |
| 6 | Frequenzsollwert über die Kommunikation ist aktiviert. |
| 7 | Multifunktionsanalog–Spannungseingang (0 bis 10 V) ist aktiviert.<br>Wird nur verwendet, wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 8 | Multifunktion–Analogstromeingang (4 bis 20 mA) ist aktiviert.<br>Wird nur verwendet, wenn zwei Analogeingänge in der PID–Regelung erforderlich sind. |
| 9 | Frequenzsollwerteingang–Option (CompoBus/D Kommunikation) ist aktiviert. |

**Hinweis 1.** Um den Frequenzsollwert über die RS-422/485–Kommunikation einzugeben, stellen Sie diesen Parameter auf 6. Damit wird der Frequenzsollwert nur über die RS-422/485–Kommunikation aktiviert.

**Hinweis 2.** Der Frequenzsollwert kann auch über die RS-422/485–Kommunikation mit Einstellung der Multifunktionseingänge eingegeben werden. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-1-4 Einstellung der Multifunktionseingänge*.

## 7-1-4 Einstellung der Multifunktionseingänge (n050 bis n056)

- Zusätzlich zu den oben beschriebenen Verfahren können der RUN–Befehl und der Frequenzsollwert über die RS-422/485–Kommunikation eingegeben werden, indem der Wert 18 in einen der Parameter von n050 bis n056 (Multifunktionseingang) eingestellt wird.
- Daher sind die folgenden Funktionen in der dezentralen Betriebsart auswählbar. Keiner dieser Parameter kann jedoch geändert werden, während der Betriebsbefehl eingegeben wird.

  Wenn die Funktionseinstellung der Eingangsklemme AUS ist, wird der RUN–Befehl entsprechend den Einstellungen in n003 (RUN–Befehl) ausgeführt, und der Frequenzsollwert wird entsprechend der Einstellung in n004 (Frequenzsollwert) ausgeführt.

  Wenn die Funktionseinstellung der Eingangsklemme EIN ist, arbeitet der Frequenzumrichter entsprechend dem RUN–Befehl und dem Frequenzsollwert über die RS-422/485–Kommunikation.

| **n050** | **Multifunktionseingang 1 (S1)** | **Register** | **0132 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 1 |

| **n051** | **Multifunktionseingang 2 (S2)** | **Register** | **0133 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 2 |

| **n052** | **Multifunktionseingang 3 (S3)** | **Register** | **0134 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 3 |

| **n053** | **Multifunktionseingang 4 (S4)** | **Register** | **0135 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 5 |

| **n054** | **Multifunktionseingang 5 (S5)** | **Register** | **0136 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 6 |

| **n055** | **Multifunktionseingang 6 (S6)** | **Register** | **0137 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 7 |

| **n056** | **Multifunktionseingang 7 (S7)** | **Register** | **0138 Hex** | **Änderungen während des Betriebs** | Nein |
|---|---|---|---|---|---|
| Einstell–bereich | 1 bis 25, 34 und 35 | Einstellungs–einheit | 1 | Werkseinstellung | 10 |

# 7-2 Meldungskommunikation–Basisformat

Die folgende Beschreibung enthält Informationen über das Format der Meldungsdaten (DSR und Antwortdaten).
Die Meldungskommunikation des Frequenzumrichters entspricht dem MODBUS–Kommunikationsprotokoll, für das keine Verarbeitung des Meldungsanfangs oder –endes erforderlich ist. (Das MODBUS–Kommunikations–Protokoll ist ein Markenzeichen der AEG Schneider Automation.)

## ■ Kommunikationsformat

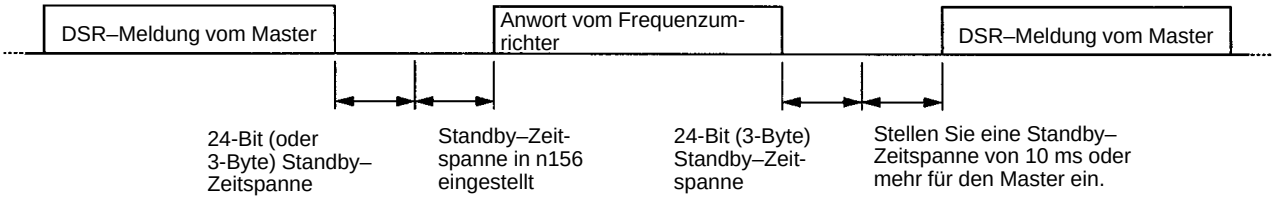
- Das folgende Format wird für die Kommunikation der Meldungsdaten verwendet.
- Meldungsdaten bestehen aus der Slave–Adresse, dem Funktions–Code, Kommunikationsdaten und dem Fehlerprüfblock.

Meldungdaten (DSR Meldung und Antwort)

| Slave–Adresse 1 Byte | Funktions–Code 1 Byte | Kommunikations-daten | Fehlerprüfblock 2 Bytes |
|---|---|---|---|

## ■ Meldungsintervall

- Wenn die DSR–Meldung vom Master erhalten wird, muss der Frequenzumrichter eine Kommunikationszeit von 24-Bit–Länge und einer in n156 eingestellten Wartezeit abwarten. Dann erhält der Frequenzumrichter eine Antwort. Stellen Sie n156 entsprechend der Verarbeitungszeit des Masters ein oder entsprechend der Zeiteinstellungen.
- Wenn der Master nach Erhalt der Antwort des Frequenzumrichters die nächste Meldung ausgibt, muss der Master eine Zeit von 24-Bit plus einer weiteren Zeitspanne von mindestens 10 ms warten.


DSR–Meldung vom Master
Anwort vom Frequenzum-richter
DSR–Meldung vom Master
24-Bit (oder 3-Byte) Standby–Zeitspanne
Standby–Zeit-spanne in n156 eingestellt
24-Bit (3-Byte) Standby–Zeit-spanne
Stellen Sie eine Standby–Zeitspanne von 10 ms oder mehr für den Master ein.

## ■ Meldungsdaten–Konfiguration

- Die Kommunikationsmeldung wird vollständig aus hexadezimalen Daten konfiguriert. (ASCII– und FINS–Daten werden nicht verwendet.)
- Kommunikationsdaten werden in vier Bereiche unterteilt, wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

| Datenbezeichnung | Beschreibung |
|---|---|
| Slave–Adresse | Stellen Sie die Slave–Adresse (eingestellter Wert in n153) auf die Adresse, an die die DSR–Meldung gesandt werden soll. Die Slave–Adresse muss innerhalb des Bereichs von 00 bis 32 (00 bis 20 Hex) liegen. |
| Funktions–Code | Dieser Befehl gibt dem Frequenzumrichter Befehle zu den Einzelheiten der Verarbeitung. Beispiel: Daten lesen (03 Hex) und Daten schreiben (10 Hex) |
| Kommunikationsdaten | An den Befehl angehängte Daten. Beispiel: Die Registernummer der Lese–Start–Daten und die Anzahl der Register der Lesedaten |
| Fehlerprüfung | CRC-16 Prüf–Code überprüft die Zuverlässigkeit der Meldungsdaten. |

**Hinweis** Bei der obigen Kommunikation ist die Vorgabe –1 (65535) und das niederwertige Byte (LSB) wird in das höchstwertige (MSB) konvertiert (in umgekehrter Richtung). Die CRC-16–Prüfung wird automatisch durchgeführt, wenn die Protokollmakrofunktion der SYSMAC CS1-Serie oder eine SPS der C200HX/HG/HE–Serie von OMRON verwendet wird.

## ■ Slave–Adresse

- Der Master kann mit maximal 32 Slaves über die RS-422/485–Schnittstelle kommunizieren. Eine einzige Slave–Adresse wird jedem Slave (Frequenzumrichter) für die Kommunikation zugewiesen.
- Die Slave–Adressen müssen innerhalb des Bereichs von 00 bis 32 (00 bis 20 Hex) liegen. Wenn eine DSR–Meldung an die Slave–Adresse 00 ausgegeben wird, dann ist diese Meldung eine Broadcast–Meldung.

**Hinweis** Die Broadcast–Meldung wird an alle Slaves geschickt. Nur der RUN–Befehl (Register 0001 Hex) und der Frequenzbefehl (Register 0002 Hex) können an diese Meldung schreiben. Der Frequenzumrichter, der diese Meldung empfängt, sendet keine Antwort zurück, umabhängig davon, ob die Meldung fehlerfrei empfangen wurde oder nicht. Als Maßnahme gegen Kommunikationsfehler sollte daher die Überwachungsfunktion des Frequenzumrichters zur Empfangsprüfung von Broadcast–Meldungen verwendet werden.

## ■ Funktions–Code

- Der Funktions–Code liefert dem Frequenzumrichter Befehle zu Verarbeitungseinzelheiten.
- Die folgenden drei Funktions–Codes sind verfügbar.

| Funktions–Code | Befehlsbezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 03 Hex | Daten lesen | Liest die Daten der spezifizierten Registernummer. Fortlaufende Daten von maximal 16 Worten (32 Bytes) können gelesen werden. |
| 08 Hex | Rückkopplungsschleifen–Test | Die DSR–Meldung wird als Antwort zurückgesendet. Dieser Befehl wird zur Überprüfung des Kommunikationsstatus verwendet. |
| 10 Hex | Daten schreiben | Die angehängten Daten in dem Format werden in die spezifizierte Registernummer geschrieben. Fortlaufende Daten von maximal 16 Worten (32 Bytes) können geschrieben werden. |

**Hinweis 1.** Verwenden Sie nur die obigen Codes, andernfalls erfasst der Frequenzumrichter einen Kommunikationsfehler und gibt eine Fehlermeldung aus.

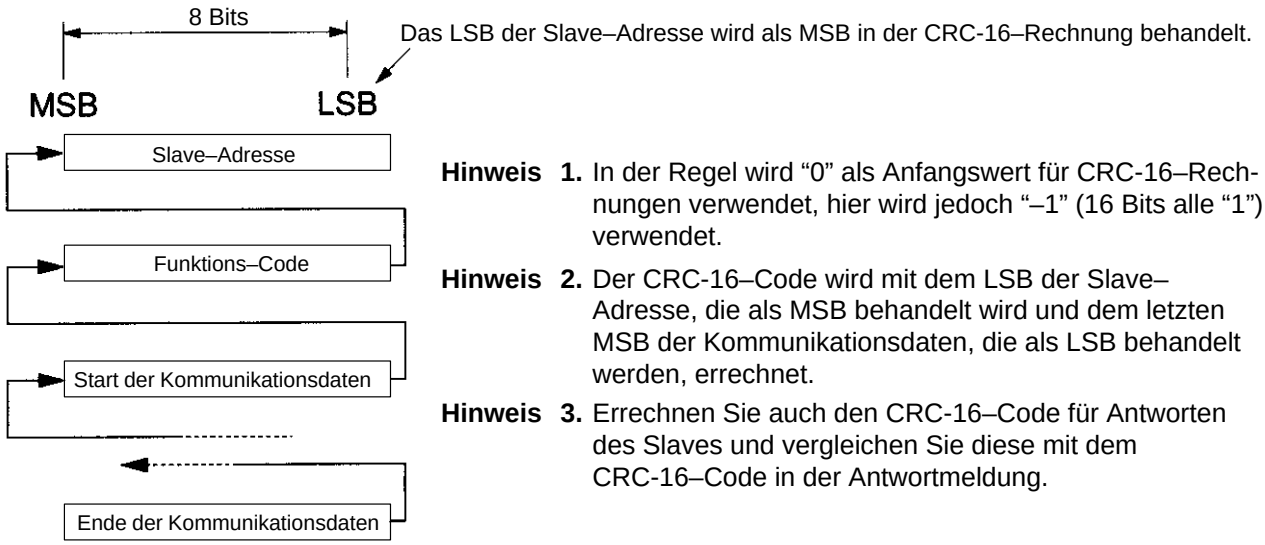
**Hinweis 2.** Der Frequenzumrichter verwendet den gleichen Funktions–Code für die Antwort. Wenn jedoch ein Fehler auftritt, wird das MSB des Funktions–Codes auf 1 gesetzt. Wenn z. B. ein Fehler in einer DSR–Meldung mit dem Funktions–Code 03 auftritt, dann ist der Funktions–Code der Antwort 03.

## ■ Kommunikationsdaten

- Kommunikationsdaten werden an den Befehl gehängt. Der Inhalt und die Anordnung der Kommunikationsdaten variiert je nach Funktions–Code. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-3 DSR–Meldung und Antwort*.

### ■ Fehlerprüfung

- Der CRC-16 Prüf–Code ist der Rest (16 Bits), wenn alle Meldungsblöcke von der Slave–Adresse bis zu den letzten Kommunikationsdaten in Reihe geschaltet werden, wie das folgende Diagramm zeigt, und diese Daten werden durch eine festgelegte 17-stellige Binärzahl (1 1000 0000 0000 0101) dividiert.




**Hinweis 1.** In der Regel wird “0” als Anfangswert für CRC-16–Rechnungen verwendet, hier wird jedoch “–1” (16 Bits alle “1”) verwendet.

**Hinweis 2.** Der CRC-16–Code wird mit dem LSB der Slave–Adresse, die als MSB behandelt wird und dem letzten MSB der Kommunikationsdaten, die als LSB behandelt werden, errechnet.

**Hinweis 3.** Errechnen Sie auch den CRC-16–Code für Antworten des Slaves und vergleichen Sie diese mit dem CRC-16–Code in der Antwortmeldung.

# 7-3 DSR–Meldung und Antwort

Die folgende Beschreibung liefert Informationen über die Einstellung von DSR–Meldungen und gibt an, welche Einzelheiten als Antwort erhalten werden. Jede DSR–Meldung oder Antwort wird in 8-Bit–Blöcke unterteilt. Daher müssen die Daten für die Kommunikation in 8-Bit–Blöcke eingestellt werden.

## 7-3-1 Daten lesen (Funktions–Code: 03 Hex)

### ■ Einstellungen und Antworten

- Um Daten über den Frequenzumrichters zu lesen (wie z. B. Steuerungs–E/A–Statusdaten, Überwachungsdaten oder Parameterwertdaten) geben Sie die folgende DSR–Meldung aus.
- ”Daten lesen” umfasst maximal 16 Worte in der Länge (d. h. Daten von 32 Bytes aus 16 Register) pro DSR–Meldung.
- Eine Registernummer wird jeder Funktionsangabe zugewiesen, wie z. B. Steuerungs–E/A, Überwachungsangabe und Parameterfunktionen. Die Registernummer jedes Parameters wird in diesem Handbuch angegeben, wenn der Parameter in *Abschnitt 10 Parameterliste* erklärt wird. Informationen über die Registernummern, außer für die Parameter, entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-6 Einzelheiten über die Registernummernzuweisung*.

**Hinweis 1.** Ein Parameter entspricht einem Register (ein Wort), daher spezifiziert die “Registeranzahl der Lesedaten” die Anzahl der zu lesenen Parameter (d. h. die Anzahl der fortlaufenden Register, beginnend mit der ersten Registernummer).

**Hinweis 2.** Die “Anzahl der Bytes der angehängten Daten” gibt die Anzahl der Datenbytes an, die aus dem Register gelesen werden und von diesem Punkt an angehängt werden. Die Anzahl der Register muss der Anzahl der Bytes, dividiert durch zwei, entsprechen.

- **DSR–Meldung**

| Byte Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (03 Hex) |
| 3 | Register–Nr. der Lese–Startdaten |
| 4 | |
| 5 | Registeranzahl der Lesedaten (max. 16) |
| 6 | |
| 7 | CRC-16 Prüfung |
| 8 | |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte Nr. | Daten | |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | |
| 2 | Funktions–Code (03 Hex) | |
| 3 | Byteanzahl der angehängten Daten | |
| 4 | Daten des Start–Registers | MS B |
| 5 | | LSB |
| 6 | Daten des nächsten Registers | MSB |
| 7 | | LSB |
| 8 | Daten des nächsten Registers | MSB |
| 9 | | LSB |
| : | : | : |
| n–1 | CRC-16 Prüfung | |
| n | | |

**Fehler**

| Byte Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (83 Hex) |
| 3 | Fehler–Code |
| 4 | CRC-16 Prüfung |
| 5 | |

**Hinweis** Wenn ein Fehler auftritt, wird das MSB des Funktions–Codes auf 1 gesetzt.

## ■ Beispiel der Lesedaten

- Im folgenden Beispiel werden die Vier–Register–Daten (Status–Signaldaten) von Register 0020 Hex des Frequenzumrichters mit der Slave–Adresse 02 gelesen.

- **DSR–Meldung**

| Byte Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 02 |
| 2 | Funktions–Code | 03 |
| 3 | Register–Nr. der Lese–Startdaten | 00 |
| 4 | | 20 |
| 5 | Registeranzahl der Lesedaten | 00 |
| 6 | | 04 |
| 7 | CRC-16 Prüfung | 45 |
| 8 | | F0 |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte Nr. | Daten | | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | | 02 |
| 2 | Funktions–Code | | 03 |
| 3 | Byteanzahl der angehängten Daten | | 08 |
| 4 | Daten in Register–Nr. 0020 | MSB | 00 |
| 5 | | LSB | 65 |
| 6 | Daten in Register–Nr. 0021 | MSB | 00 |
| 7 | | LSB | 00 |
| 8 | Daten in Register–Nr. 0022 | MSB | 00 |
| 9 | | LSB | 00 |
| 10 | Daten in Register–Nr. 0023 | MSB | 01 |
| 11 | | LSB | F4 |
| 12 | CRC-16 Prüfung | | AF |
| 13 | | | 82 |

**Fehler**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 02 |
| 2 | Funktions–Code | 83 |
| 3 | Fehler–Code | 03 |
| 4 | CRC-16 Prüfung | F1 |
| 5 | | 31 |

## 7-3-2 Daten Schreiben/Broadcast–Daten Schreiben (Funktions–Code: 10 Hex)

### ■ Einstellungen und Antworten

- Um Daten in den Frequenzumrichter zu schreiben, wie z. B. Steuerungs–E/A's und Parametersollwertdaten, geben Sie die folgende DSR–Meldung aus.
- Fortlaufende Daten mit maximal 16 Worte (32 Bytes für 16 Register) können mit der DSR–Meldung geschrieben werden.
- Die Registernummer wird jeder Funktion zugewiesen, wie z. B. Steuerungs–E/A's und Parameterfunktionen. Die Registernummer jedes Parameters wird in diesem Handbuch angegeben, wenn der Parameter in *Abschnitt 10 Parameterliste* erklärt wird. Informationen über Registernummern, außer die für Parameter, entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-6 Einzelheiten über Registernummernzuweisungen*.

**Hinweis 1.** Ein Parameter entspricht einem Register (ein Wort), daher gibt die "Registeranzahl geschriebener Daten" die zu schreibende Parameteranzahl an (d. h. die Anzahl fortlaufender Register, beginnend mit der ersten Registernummer).

**Hinweis 2.** Die "Byteanzahl angehängter Daten" gibt die Byteanzahl der in das Register geschriebnen Daten an, die an diesem Punkt angehängt wurden. Die Anzahl der Register muss der Anzahl der Bytes, dividiert durch zwei, entsprechen.

- **DSR–Meldung**

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (10 Hex) |

| Byte–Nr. | Daten | |
|---|---|---|
| 3 | Register–Nr. der Start–Schreibdaten | |
| 4 | | |
| 5 | Registeranzahl der Schreibdaten (max. 16) | |
| 6 | | |
| 7 | Daten des Start–Registers | |
| 8 | Daten des nächsten Registers | MSB |
| 9 | | LSB |
| 10 | Daten des nächsten Registers | MSB |
| 11 | | LSB |
| 12 | Daten des nächsten Registers | MSB |
| 13 | | LSB |
| : | : | : |
| n–1 | CRC-16 Prüfung | |
| n | | |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte–Nr. | Daten | |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | |
| 2 | Funktions–Code (10 Hex) | |
| 3 | Register–Nr. der Start–Schreibdaten | MSB |
| 4 | | LSB |
| 5 | Registeranzahl der Schreibdaten | MSB |
| 6 | | LSB |
| 7 | CRC-16 Prüfung | |
| 8 | | |

**Fehler**

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (90 Hex) |
| 3 | Fehler–Code |
| 4 | CRC-16 Prüfung |
| 5 | |

**Hinweis 1.** Wenn ein Fehler auftritt, wird das MSB des Funktions–Codes auf 1 gesetzt.

**Hinweis 2.** Eine Broadcast–Meldung verwendet das gleiche DSR–Meldungsformat. Die Slave–Adresse ist immer auf 00 gesetzt und nur Register 0001 Hex (RUN–Befehl) und Registernummer 0002 Hex (Frequenzsollwert) können geschrieben werden.

## ■ Beispiel der Lesedaten

- Im folgenden Beispiel werden Zwei–Register–Daten (RUN–Befehl) von Register 0002 Hex des Frequenzumrichters mit einer Slave–Adresse 01 geschrieben.

- **DSR–Meldung**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 10 |
| 3 | Register–Nr. der Start–Schreibdaten | 00 |
| 4 | | 01 |
| 5 | Registeranzahl der Schreibdaten | 00 |
| 6 | | 02 |
| 7 | Daten des Start–Registers | 04 |

| Byte–Nr. | Daten | | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|---|
| 8 | Daten in Register–Nr. 0001 | MSB | 00 |
| 9 | | LSB | 01 |
| 10 | Daten in Register–Nr. 0002 | MSB | 02 |
| 11 | | LSB | 58 |
| 12 | CRC-16 Prüfung | | 63 |
| 13 | | | 39 |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 10 |
| 3 | Register–Nr. der Start–Schreibdaten | 00 |
| 4 | | 01 |
| 5 | Registeranzahl der Schreibdaten | 00 |
| 6 | | 02 |
| 7 | CRC-16 Prüfung | 10 |
| 8 | | 08 |

**Fehler**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 90 |
| 3 | Fehler–Code | 02 |
| 4 | CRC-16 Prüfung | DC |
| 5 | | C1 |

## 7-3-3 Rückkopplungsschleifen–Test (Funktions–Code: 08 Hex)

### ■ Einstellungen und Antworten

- Die DSR–Meldung des Masters wird als Antwort zurückgesandt. Der Frequenzumrichter nimmt diese Daten nicht auf oder verarbeitet sie.
- Die DSR–Meldung oder normale Antwort für den Rückkopplungsschleifen–Test wird in 8–Byte–Blöcke aufgeteilt, wie nachfolgend gezeigt. Alle Daten können als Testdaten 1 oder 2 eingestellt werden, vorausgesetzt, dass die Zahl der Daten geändert bleibt.
- Dieser Befehl wird verwendet, um den Kommunikationsstatus zu prüfen oder für die Blindkommunikation ohne Erfassung der Kommunikationsunterbrechungen.

- **DSR–Meldung**

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (08 Hex) |
| 3 | Testdaten 1 |
| 4 | |
| 5 | Testdaten 2 |
| 6 | |

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 7 | CRC-16 Prüfung |
| 8 | |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (08 Hex) |
| 3 | Testdaten 1 |
| 4 | |
| 5 | Testdaten 2 |
| 6 | |
| 7 | CRC-16 Prüfung |
| 8 | |

**Fehler**

| Byte–Nr. | Daten |
|---|---|
| 1 | Slave–Adresse |
| 2 | Funktions–Code (88 Hex) |
| 3 | Fehler–Code |
| 4 | CRC-16 Prüfung |
| 5 | |

**Hinweis** Wenn ein Fehler auftritt, wird das MSB des Funktions–Codes auf 1 gesetzt.

## ■ Beispiel für den Rückkopplungsschleifen–Test

- Im folgenden Beispiel wird ein Rückkopplungsschleifen–Test an dem Frequenzumrichter mit der Slave–Adresse 01 durchgeführt.

- **DSR–Meldung**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 08 |
| 3 | Testdaten 1 | 00 |
| 4 | | 00 |
| 5 | Testdaten 2 | 5A |
| 6 | | 37 |
| 7 | CRC-16 Prüfung | DA |
| 8 | | 8D |

- **Ansprechzeit**

**Normal**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 08 |
| 3 | Testdaten 1 | 00 |
| 4 | | 00 |
| 5 | Testdaten 2 | A5 |
| 6 | | 37 |
| 7 | CRC-16 Prüfung | DA |
| 8 | | 8D |

**Fehler**

| Byte–Nr. | Daten | Datenbeispiel (Hex) |
|---|---|---|
| 1 | Slave–Adresse | 01 |
| 2 | Funktions–Code | 88 |
| 3 | Fehler–Code | 01 |
| 4 | CRC-16 Prüfung | 86 |
| 5 | | 50 |

# 7-4 Eingabebefehl

Der ENTER–Befehl wird verwendet, um Parametersollwerte zu kopieren, die über die Kommunikation in und nach Register 0101 Hex des RAM–Bereichs in den EEPROM des Frequenzumrichters geschrieben wurden. Dies ermöglicht, dass der EEPROM die Parametersollwerte halten kann.
Durch Ausgabe einer DSR–Meldung in Schreibdaten werden die Daten in den RAM–Bereich des Frequenzumrichters geschrieben. Diese Daten gehen verloren, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Geben Sie den ENTER–Befehl frei, um den Parametersollwert, der über die Kommunikation geschrieben wurde, in den EEPROM des Frequenzumrichters zu speichern.

**Hinweis** Der ENTER–Befehl wird nicht angenommen, solange der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Geben Sie den ENTER–Befehl frei, wenn der Frequenzumrichter außer Betrieb ist.

## ■ DSR–Meldung des ENTER–Befehls

- Der ENTER–Befehl wird in Abhängigkeit von der DSR–Meldung (mit Funktions–Code 10 Hex) freigegeben, um Daten zu schreiben.
- Werden die Daten 0000 Hex zum Senden an Register 0900 Hex geschrieben, kopiert der Frequenzumrichter alle Parametersollwerte, die der Frequenzumrichter empfangen hat, in den EEPROM.

**Hinweis 1.** Nur die Parameterkonstanten (in und hinter Register 0101 Hex) werden mit dem ENTER–Befehl in den EEPROM gespeichert.
Der RUN–Befehl (in Register–Nr. 0001 Hex) befindet sich im RAM–Bereich. Der Frequenzsollwert (in Register 0002 Hex) oder alle andere Daten im Register mit einer Nummer bis zu 003D Hex befinden sich ebenfalls im RAM–Bereich. Daher speichert der EEPROM diese Parameter nicht.

**Hinweis 2.** Daten können maximal ca. 100.000 mal in den EEPROM geschrieben. Reduzieren Sie daher die Anzahl der gesendeten ENTER–Befehle so weit wie möglich.

# 7-5 Einstellung der Kommunikationsdaten

Die folgende Beschreibung bietet Informationen darüber, wie die Registerdaten (z. B. Überwachungswertdaten oder Parametersollwertdaten) in den Kommunikationsdatenblock der Meldungsdaten (z. B. DSR– und Antwortdaten) konvertiert werden.

## ■ Registerdaten konvertieren

- Die Daten in jedem Register werden als 2-Byte–Daten gesendet.
- Die Daten in jedem Register werden unter folgenden Bedingungen verarbeitet und in hexadezimal gesendet.

- **Die Daten werden in hexadezimale Werte konvertiert, basierend auf die minimale Einstellungseinheit jedes Registers von 1.**

**Wenn die Frequenz 60 Hz und die minimale Einstellungseinheit 0,01 Hz beträgt, werden die Daten wie folgt konvertiert:**

60 (Hz)/0,01 (Hz) = 6000 = 1770 Hex

**Hinweis 1.** Die minimale Einstellungseinheit jedes Parameters wird in diesem Handbuch angegeben, wenn der Parameter in *Abschnitt 10 Parameterliste* erklärt wird. Informationen über Register, außer die für Parameter, entnehmen Sie bitte Abschnitt *7-6 Einzelheiten über Registernummernzuweisungen*.

**Hinweis 2.** Die minimale Einstellungseinheit der Freqenzsollwertdaten oder Frequenzüberwachungsdaten wird in n152 (Register 0198 Hex: RS-422/485–Kommunikations–Frequenzsollwert/Überwachungseinheit–Auswahl) bestimmt. Die Einstellungseinheit jedes der drei nachfolgend angegebenen Register wird durch den in n152 eingestellten Wert festgelegt. Einzelheiten über die Einstellungseinheiten dieser Konstanten entnehmen Sie bitte Abschnitt 10 *Parameterliste*. Der in n152 eingestellte Wert hat keinen Bezug zu den Frequenzdaten, die als Parameterkonstanten eingestellt sind (z. B. Frequenzsollwert 1 bis 16, Tippfrequenzsollwert, maximale Frequenz, minimale Ausgangsfrequenz, Sprungfrequenz).

- **Überwachungsangaben**
  Register 0023: Frequenzsollwert–Überwachung
  Register 0024: Ausgangsfrequenz–Überwachung
- **Kommunikationsspezifische Register**
  Register 0002: Frequenzsollwert
  Anstatt des in n152 eingestellten Wertes, stellen Sie die maximale Frequenz auf 3000, wenn der Frequenzsollwert mit einer Broadcast–Meldung ausgeführt wird. In diesem Fall rundet der Frequenzumrichter alle Werte unter 0,01 Hz ab.

**Hinweis 3.** Es gibt Parameter, die Änderungen der Einstellungseinheiten vornehmen, wenn die Werte mit der Bedienkonsole erhöht werden. Die kleineren Einheiten werden jedoch in diesen Fällen für die Kommunikation verwendet. Der Wert in n083 z. B. (Register 0153 Hex: Sprungfrequenz 1) wird in 0,01 Hz–Schritten eingestellt, wenn die Frequenz weniger als 100 Hz beträgt und in 0,1 Hz–Schritten, wenn die Frequenz 100 Hz oder höher ist. Der Wert 0,01 Hz ist immer 1 Hex für die Kommunikation.

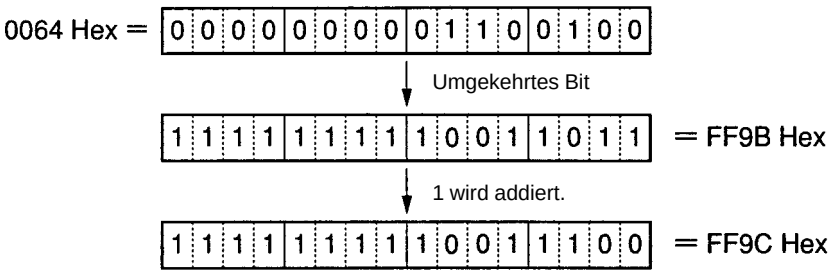
**Wenn die Sprungfrequenz 100,0 Hz und die minimale Einstellungseinheit 0,01 Hz beträgt, werden die Daten wie folgt konvertiert:**

100,0 (Hz)/0,01 (Hz) = 10000 = 2710 Hex

- **Negative Werte werden als 2er–Komplement ausgedrückt**

**Wenn der Frequenzsollwert–Offset in n061 100% ist, ist die minimale Einstellungseinheit 1% und die Daten werden wie folgt konvertiert:**

100 (%)/1 (%) = 100 = 0064 Hex
→ 2er–Komplement: FF9C Hex




**Hinweis** Ob die Daten positiv oder negativ sind, wird über den Parametersatzwert bestimmt.
Das MSB der Daten mit negativem Wert wird immer auf 1 gesetzt. Daten mit einem auf 1 eingestelltem MSB sind immer Daten mit negativem Wert.
Der Einstellbereich des Parameters n083 (Register 0153 Hex: Sprungfrequenz 1) liegt z. B. in-

nerhalb des Bereichs von 0,00 bis 400,00 Hz. Wenn die Sprungfrequenz 400,0 Hz beträgt, werden die Daten aus der folgenden Formel errechnet, und das MSB beträgt 1.
400,0 (Hz)/0,001 (Hz) = 4000 = 9C40 Hex

- **Alle nichtverwendeten Bits auf 0 setzen**
  - Bits 11 bis 15 des RUN–Befehls (Register 0001 Hex) werden nicht verwendet. Stellen Sie beim Schreiben der Daten alle diese Bits auf 0.
    Beim Lesen werden diese Bits auf 0 gesetzt.

- **Keine Dateneinstellungen in nichtverwendeten Registern**
  - Register, die als ”nicht verwendet” beschrieben werden, können für die interne Verarbeitung verwendet werden. Schreiben Sie keine Daten in diese Register.

# 7-6 Einzelheiten zu Registernummernzuweisungen

Die folgende Beschreibung liefert Informationen über Registernummern, die dem Frequenzumrichter zugewiesen sind, und über Bedeutungen der Register. Einzelheiten über die Registernummern der Parameter (n001 bis n179) entnehmen Sie bitte *Abschnitt 10 Parameterliste* und den jeweiligen Beschreibungen der einzelnen Parameter, die in diesem Hanbuch beschrieben sind.

## 7-6-1 E/A–Funktion

### ■ Kommunikation mit einem Einzel–Slave mit den Adressen 01 bis 32 (01 bis 20 Hex) Lesen/Schreiben

| Register–Nr (Hex) | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0000 | Nicht verwendet. | --- |
| 0001 | RUN–Befehl | Sehen Sie die nachfolgende Tabelle. |
| 0002 | Frequenzsollwert | Stellen Sie den Frequenzsollwert in der Einheit entsprechend dem eingestellten Wert in n152 ein. |
| 0003 | V/f–Verstärkung | Stellen Sie die Bedingung so ein, dass 100% gleich 1000 ist, innerhalb eines Bereichs von 2,0 bis 200,0% (20 bis 2000). (Siehe Hinweis 1) |
| 0004 bis 0008 | Nicht verwendet. | --- |
| 0009 | Frequenzumrichter–Ausgang | Sehen Sie die nachfolgende Tabelle. |
| 000A bis 000F | Nicht verwendet. | --- |

**Hinweis 1.** Die V/f–Verstärkung ist eine Rate, die mit der Ausgangsspannung, die durch die V/f–Funktion erhalten wird, multipliziert wird. Wenn 1000 (03E8 Hex) eingestellt wird, ist die Multiplikationsrate gleich 1.

**Hinweis 2.** Wenn die obigen Register gelesen werden, dann werden die Werte, die über die Kommunikation eingestellt werden, gelesen. Wenn der RUN–Befehl (Register 0001) gelesen wird, dann wird der Steuereingang im Register, der zuvor über die Kommunikation eingestellt wurde, zurückgegeben. Dieser Wert wird nicht über die Eingangssignalklemme überwacht.

- **RUN–Befehl (Register 0001 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | RUN–Befehl (1: RUN) |
| 1 | Vorwärts/Rückwärts (1: Rückwärts) |
| 2 | Externer Fehler (Externer Fehler EF0) |
| 3 | Fehler–Reset (1: Fehler–Reset) |
| 4 | Multifunktionseingang 1 (1: EIN) |
| 5 | Multifunktionseingang 2 (1: EIN) |
| 6 | Multifunktionseingang 3 (1: EIN) |
| 7 | Multifunktionseingang 4 (1: EIN) |
| 8 | Multifunktionseingang 5 (1: EIN) |
| 9 | Multifunktionseingang 6 (1: EIN) |
| 10 | Multifunktionseingang 7 (1: EIN) |
| 11 bis 15 | Nicht verwendet. |

**Hinweis** Zwischen dem Eingang der Steuerklemmen und dem Eingang über die Kommunikation besteht ein OR–Verhältnis. Wenn die Multifunktionseingänge des Registers auf Vorwärts/Stopp und Rückwärts/Stopp eingestellt sind, kann der RUN–Befehl über die Multifunktionseingänge ausgeführt werden. Diese Einstellungen werden jedoch nicht empfohlen, da hierdurch zwei Befehlszeilen aufgebaut werden.

- **Frequenzumrichterausgang (Register 0009 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Multifunktions–Klemmenausgang (1 EIN) |
| 1 | Multifunktionsausgang 1 (1: EIN) |
| 2 | Multifunktionsausgang 2 (1: EIN) |
| 3 bis 15 | Nicht verwendet. |

**Hinweis** Die Einstellungen werden aktiviert, wenn die Multifunktionsausgänge 1 bis 3 in n057 bis n059 für den Kommunikationsausgang auf 18 gestellt werden. Dann werden die entsprechenden Ausgangsklemmen über die Kommunikation auf EIN und AUS gestellt.

### ■ Broadcast–Meldung mit Slave–Adresse: 00 (00 Hex) Schreiben

| Register–Nr (Hex) | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0000 | Nicht verwendet. | --- |
| 0001 | RUN–Befehl | Sehen Sie die nachfolgende Tabelle. |
| 0002 | Frequenzsollwert | Stellen Sie den Frequenzsollwert mit Bezug auf eine maximale Frequenz von 30.000% ein. |
| 0003 bis 000F | Nicht verwendet. | --- |

**Hinweis 1.** Daten können nur in die Register 0001 und 0002 geschrieben werden.

**Hinweis 2.** Daten können nicht in den Multifunktionseingang geschrieben werden.

**Hinweis 3.** Die Einstellungseinheit der Broadcast–Meldung unterscheidet sich von der DSR–Meldung, um mit einem einzelnen Slave zu kommunizieren.

- **RUN–Befehl (Register 0001 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | RUN–Befehl (1: RUN) |
| 1 | Vorwärts/Rückwärts (1: Rückwärts) |
| 2 | Externer Fehler (1: Externer Fehler EF0) |
| 3 | Fehler–Reset (1: Fehler–Reset) |
| 4 bis 15 | Nicht verwendet. |

## 7-6-2 Überwachungsfunktion

| Register–Nr (Hex) | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0020 | Statussignal | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 0021 | Fehlerstatus 1 | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |

| Register–Nr (Hex) | Funktion | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0022 | Datenverbund–Status | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 0023 | Frequenzsollwert | Entsprechend dem in n152 eingestellten Wert. |
| 0024 | Ausgangsfrequenz | Entsprechend dem in n152 eingestellten Wert. |
| 0025 bis 0026 | Nicht verwendet. | --- |
| 0027 | Ausgangsstrom | Lesen basierend auf 1 A als 10. |
| 0028 | Ausgangsspannung | Lesen basierend auf 1 V als 1. |
| 0029 | Fehlerstatus 2 (Siehe Hinweis.) | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002A | Alarmsatus (Sehen Sie den Hinweis.) | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002B | Eingangsklemmen–Status | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002C | Frequenzumrichterstatus 1 | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002D | Ausgangsklemmen–Status | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002E | Frequenzumrichterstatus 2 (Siehe Hinweis.) | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 002F bis 0030 | Nicht verwendet. | --- |
| 0031 | Leistungsschaltung DC–Spannung | Lesen basierend auf 1 V als 1. |
| 0032 | Drehmomentsollwert | Lesen basierend auf ±1% als ±1 und das Nennmotordrehmoment ist 100%. |
| 0033 bis 0034 | Nicht verwendet. | --- |
| 0035 | Akkumulierende Betriebszeit (Siehe Hinweis) | Lesen basierend auf 1 [h] als 1. |
| 0036 | Nicht verwendet. | --- |
| 0037 | Ausgangsleistung | Lesen basierend auf ±1 W als ±1. Kann nicht in der Vektorreglungsbetriebsart überwacht werden. |
| 0038 | PID–Rückführung | Lesen basierend auf 1% als 10 und einem Wert, der der Maximalfrequenz von 100% entspricht. |
| 0039 | PID–Eingang | Lesen basierend auf ±1% als ±10 und einem Wert, der der Maximalfrequenz von 100% entspricht. |
| 003A | PID–Ausgang | Lesen basierend auf ±1% als ±10 und einem Wert, der der Maximalfrequenz von 100% entspricht. |
| 003B bis 003C | Nicht verwendet. | --- |
| 003D | Kommunikationsfehler | Sehen Sie die folgende entsprechende Tabelle. |
| 003E bis 00FF | Nicht verwendet. | --- |

**Hinweis** Der Fehlerstatus 2, Warnstatus, Frequenzumrichterstatus 2 und die akkumulierende Betriebszeit sind nur für 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter ausgelegt.

- **Statussignal (Register 0020 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Während des Betriebs (1: Während des Betriebs) |
| 1 | Vorwärts–/Rückwärtsbetrieb (1: Rückwärtsbetrieb) |
| 2 | Frequenzumrichter bereit (1: Bereit) |
| 3 | Fehler (1: Fehler) |
| 4 | Dateneinstellungsfehler (1: Fehler) |
| 5 | Multifunktionsausgang 1 (1: EIN) |
| 6 | Multifunktionsausgang 2 (1: EIN) |
| 7 | Multifunktionsausgang 3 (1: EIN) |
| 8 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Fehlerstatus 1 (Register 0021 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion | Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|---|---|
| 0 | OC | 8 | F□ |
| 1 | OV | 9 | OL1 |
| 2 | OL2 | 10 | OL3 |
| 3 | OH | 11 | Nicht verwendet. |
| 4 | Nicht verwendet. | 12 | UV1 |
| 5 | Nicht verwendet. | 13 | UV2 |
| 6 | FBL | 14 | CE |
| 7 | EF□, STP | 15 | OPR |

**Hinweis** Wenn ein Fehler auftritt, wird das entsprechende Bit auf 1 gesetzt.

- **Datenverbund–Status (Register 0022 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Daten schreiben (1: Schreiben) |
| 1 bis 2 | Nicht verwendet. |
| 3 | Oberer und unterer Begrenzungsfehler (1: Fehler): Äußerer Einstellbereich |
| 4 | Verifizierungsfehler (1: Fehler): Genau wie OPE□. |
| 5 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Fehlerstatus 2 (Register 0029 Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | SC |
| 1 | GF |
| 2 | PF |
| 3 | LF |
| 4 | RH |
| 5 | RR |
| 6 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Warnstatus (Register 002A Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | STP (Not–Aus) |
| 1 | SER |
| 2 | EF |
| 3 | BB |
| 4 | OL3 |
| 5 | OH |
| 6 | OV |
| 7 | UV |
| 8 | FAN |
| 9 bis 11 | Nicht verwendet. |
| 12 | OH3 |
| 13 | FBL |
| 14 | STP (Not–Aus) |
| 15 | Nicht verwendet. |

- **Eingangsklemmenstatus (Register 002B Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Multifunktionseingangsklemme 1 (S1) (1: EIN) |
| 1 | Multifunktionseingangsklemme 2 (S2) (1: EIN) |
| 2 | Multifunktionseingangsklemme 3 (S3) (1: EIN) |
| 3 | Multifunktionseingangsklemme 4 (S1) (4: EIN) |
| 4 | Multifunktionseingangsklemme 5 (S5) (1: EIN) |
| 5 | Multifunktionseingangsklemme 6 (S6) (1: EIN) |
| 6 | Multifunktionseingangsklemme 7 (S7) (1: EIN) |
| 7 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Frequenzumrichterstatus 1 (Register 002C Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Während des Betriebs (1: Während des Betriebs) |
| 1 | Nullfrequenz (1: Nullfrequenz) |
| 2 | Frequenz annehmen (1: Frequenz annehmen |
| 3 | Warnung (geringfügiger Fehler) (1: Warning) |
| 4 | Frequenzerkennung 1 (1: Ausgangsfrequenz ≦ n095) |
| 5 | Frequenzerkennung 2 (1: Ausgangsfrequenz ≧ n095) |
| 6 | Frequenzumrichter bereit (1: Bereit) |
| 7 | UV (1: UV) |
| 8 | Baseblock (1: Baseblock) |
| 9 | Frequenzsollwert–Betriebsart (1: Andere außer Kommunikation) |
| 10 | RUN–Befehl–Betriebsart (1: Andere außer Kommunikation) |
| 11 | Drehmomentüberschreigungs–Erkennung (1: Drehmomentüberschreitung–Erkennung) |
| 12 | Nicht verwendet. |
| 13 | Fehlerwiederholungsveruch (1: Fehlerwiederholungsversuch) |
| 14 | Fehler (1: Fehler) |
| 15 | Kommunikationszeit abgelaufen: Keine normale Kommunikation für 2 oder mehr Sekunden (1: Kommunikationüberschreitungs–Erfassung) |

- **Ausgangsklemmenstatus (Register 002D Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Multifunktionskontakt–Ausgangsklemme MA (1: EIN) |
| 1 | Multifunktionsoptokoppler–Ausgangsklemme 1 (P1) (1: EIN) |
| 2 | Multifunktionsoptokoppler–Ausgangsklemme 2 (P2) (1: EIN) |
| 3 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Frequenzumrichterstatus 2 (Register 002E Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | Frequenzsollwert–Verlust |
| 1 bis 15 | Nicht verwendet. |

- **Kommunikationsfehler (Register 003D Hex)**

| Bit–Nr. | Funktion |
|---|---|
| 0 | CRC–Fehler (1: Fehler) |
| 1 | Datenlängenfehler (1: Fehler) |
| 2 | Nicht verwendet. |
| 3 | Paritätsfehler (1: Fehler) |
| 4 | Überlauffehler (1: Fehler) |
| 5 | Rahmenfehler (1: Fehler) |
| 6 | Kommunikationsüberschreitung (1: Fehler) |
| 7 bis 15 | Nicht verwendet. |

# 7-7 Kommunikationsfehler–Codes

Der Frequenzumrichter erkennt einen Kommunikationsfehler, wenn die normale Kommunikation fehlerhaft ist oder ein Meldungsdatenfehler auftritt.
Wenn ein Kommunikationsfehler erfasst wird, sendet der Frequenzumrichter eine Antwort zurück, die die Slave–Adresse, den Funktions–Code mit dem auf 1 gestellten MSB, den Fehler–Code und den CRC-16–Prüfungsblock enthält.
Wenn der Master einen Fehler–Code empfängt, finden Sie in der folgenden Tabelle Angaben zur Fehlerbeseitigung und entsprechende Gegenmaßnahmen.

### ■ Fehler und Gegenmaßnahmen

| Fehler–Code | Bezeichnung | Mögliche Ursache | Gegenmaßnahme |
|---|---|---|---|
| 01 Hex | Funktions–Code–Fehler | Der Funktions–Code wird auf einen anderen Code, außer 03, 08 oder 10 Hex gestellt. | Prüfen und korrigieren Sie den Funktions–Code. |
| 02 Hex | Registernummernfehler | Die spezifizierte Registernummer wurde nicht gespeichert. | Prüfen und korrigieren Sie die Registernummer. |
| | | Es wurde versucht, das Register des ENTER–Befehls zu lesen. | |
| 03 Hex | Datennummernfehler | Die Anzahl der Schreibe– und Lese–Register liegen innerhalb des Bereichs von 1 bis 16 (0001 und 0010 Hex). | Prüfen und korrigieren Sie die Anzahl der Register oder die Anzahl der Bytes. |
| | | Die Anzahl der Register der DSR–Meldung multipliziert mit zwei stimmt nicht mit der Anzahl der Bytes der angehängten Daten überein. | |
| 21 Hex | Dateneinstellungsfehler | Die Schreibdaten liegen nicht innerhalb des gültigen Bereichs. | Prüfen Sie das Display auf der Bedienkonsole und korrigieren Sie die Daten. |
| | | Die eingestellten Daten sind ungültig und verursachen einen OPE–Fehler (OPE1 bis OPE9). | |
| 22 Hex | Schreibmodus–Fehler | Der in Betrieb befindliche Frequenzumrichter empfängt eine DSR–Meldung, um Daten an einen Parameter zu schreiben, der Daten vor Überschreiben schützt, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. | Schreiben Sie die Daten nach Anhalten des Frequenzumrichters. |
| | | Der ENTER–Befehl wird nicht empfangen, solange der Frequenzumrichter in Betrieb ist. | |
| | | Der Fequenzumrichter, der einen UV–Fehler erfasst hat, empfängt eine DSR–Meldung zum Schreiben von Daten. | Schreiben Sie die Daten, nachdem der UV–Status (Leistungsschaltungs–Unterspannung) wiederhergestellt wurde. |
| | | Der Frequenzumrichter, der den UV–Fehler erfasst hat, empfängt einen ENTER–Befehl. | |
| | | Der Frequenzumrichter, der einen F04–Fehler für den Initialisierungsspeicherfehler erfasst hat, empfängt eine DSR–Meldung, die nicht der Meldung für die Parameterinitialisierung entspricht (n001 auf 8 oder 9 gestellt). | Schalten Sie den Frequenzumrichter AUS und EIN, nachdem die Parameterinitialisierung mit n001 auf 8 oder 9 gestellt wurde. |
| | | Der Fequenzumrichter, der geschriebene Daten verarbeitet, hat eine DSR–Meldung zum Schreiben von Daten empfangen. | Warten Sie für eine Zeitspanne, die 24 Bits plus mindestens 10 ms entspricht, um die Meldung auszugeben, nachdem eine Antwort vom Frequenzumrichter empfangen wurde. |
| | | Eine DSR–Meldung wurde in einem Nur–Lese–Register empfangen. | Prüfen und korrigieren Sie die Registernummer. |

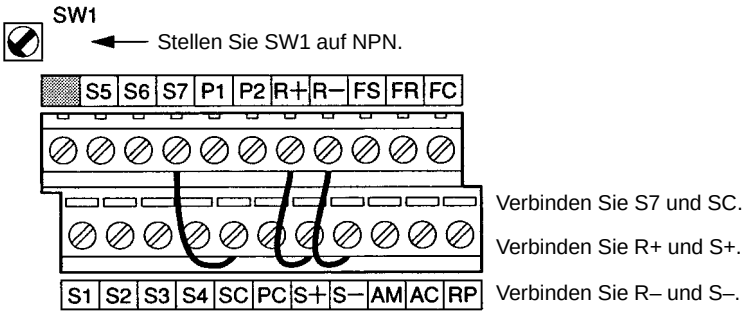
# 7-8 Selbstdiagnosetest

Der Frequenzumrichter beinhaltet eine Selbstdiagnose–Testfunktion, mit der die Funktionalität der RS-422/485–Kommunikation geprüft wird.
Wenn der Frequenzumrichter einen Kommunikationsfehler aufweist, führen Sie die unten aufgelisteten Schritte durch, um zu prüfen, ob die Kommunikationsfunktion des Frequenzumrichters normal arbeitet.

### ■ Selbstdiagnose–Schritte

1. **Stellen Sie den Parameter ein**
   - Stellen Sie n056 für den Multifunktionseingang 7 (S7) bis 35 über die Bedienkonsole ein.
2. **Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und verdrahten Sie die Klemme**

- Schalten sie den Frequenzumrichter aus und verdrahten Sie die folgenden Steuerklemmen. Achten Sie an dieser Stelle darauf, dass alle anderen Schaltungsklemmen geöffnet sind.


SW1
Stellen Sie SW1 auf NPN.
S5 S6 S7 P1 P2 R+ R– FS FR FC
Verbinden Sie S7 und SC.
Verbinden Sie R+ und S+.
S1 S2 S3 S4 SC PC S+ S– AM AC RP
Verbinden Sie R– und S–.

3. **Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und überprüfen Sie die Anzeige.**
   - Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
   - Überprüfen Sie die Anzeige auf der Bedienkonsole.

   **Normal**

   Die Anzeige ist in Ordnung und es wird kein Fehler–Code angezeigt.

   **Fehler**

   Die Anzeige zeigt “CE” (Kommunikationsüberschreitung) oder “CAL” (Kommunikation–Standby) an. In beiden Fällen ist die Kommunikationsschaltung des Frequenzumrichters unterbrochen. Ersetzen Sie den Frequenzumrichter.

# 7-9 Kommunikation mit einer SPS

Eine Kommunikationskarte kann an die SYSMAC der CS1-Serie oder C200HX/HG/HE CPU–Baugruppe oder CQM1H von OMRON eingesteckt werden. Der Frequenzumrichter kann so mit der Kommunikationskarte über die RS-422/485–Schnittstelle gesteuert werden.
Das Kommunikationsprotokoll kann mit Hilfe der Protokollmakrofunktion eingestellt werden. Daher ist es nicht erforderlich, ein Kontaktplanprogramm für das Kommunikationsprotokoll zu schreiben, wenn diese Funktion verwendet wird.
Die folgende Beschreibung liefert Informationen über die Steuerung des Frequenzumrichters über die Kommunikation mit der SYSMAC CS1-Serie oder der C200HX/HG/HE oder CQM1H Kommunikationskarte mit Hilfe der Protokollmakrofunktion.
Die RS-422/485–Kommunikation des 3G3MV–Frequenzumrichters entspricht dem MODBUS–Kommunikationsprotokoll und dieses Protokoll kann nicht zusammen dem CompoBus/D Kommunikationsprotokoll oder anderen Kommunikationsprotokollen verwendet werden. Nur Produkte der 3G3MV-Serie können als Slaves angeschlossen werden. (Das MODBUS–Kommunikationprotokoll ist ein Markenzeichen der AEG Schneider Automation.)

## 7-9-1 Verfügbare SPS und Peripheriegeräte

### ■ SYSMAC CS1-Serie oder C200HX/HG/HE SPS oder CQM1H von OMRON

- Die Kommunikationskarte kann in die folgenden SYSMAC CS1-Serien oder C200HX/HG/HE CPU– oder CQM1H–Baugruppen von OMRON eingesteckt werden.

| Serie | CPU–Modell |
|---|---|
| SYSMAC CS1–Serie | Modelle mit hoher Frequenz: CS1H-CPU67-E, CS1H-CPU66-E, CS1H-CPU65-E, CS1H-CPU64-E und CS1H-CPU63-E<br>Modelle mit niedriger Frequenz: CS1G-CPU45-E, CS1G-CPU44-E, CS1G-CPU43-E und CS1G-CPU42-E |
| SYSMAC C200HX/HG/HE | C200HX-CPU34-E/44-E/54-E/64-E/34-ZE/44-ZE/54-ZE/64-ZE/65-ZE/85-ZE<br>C200HG-CPU33-E/43-E/53-E/63-E/33-ZE/43-ZE/53-ZE/63-ZE<br>C200HE-CPU32-E/42-E/32-ZE/42-ZE |
| SYSMAC CQM1H | CQM1H–CPU51/CPU61 |

## ■ Kommunikationskarte

- Die folgenden Kommunikationskarten sind verfügbar.

**Hinweis** Die RS–232–Schnittstelle kann verwendet werden, wenn ein RS-422/485–Konvertierungsadapter installiert ist. Für eine einfache Verdrahtung wird jedoch die Verwendung der RS-422/485–Schnittstelle empfohlen. Die folgenden Informationen beziehen sich auf die RS-422/485–Schnittstelle.

| Serie | Kommunikationskarten–Modell | Montageverfahren | Spezifikationen |
|---|---|---|---|
| SYSMAC der CS1–Serie | CS1W-SCB41 | An einen optionalen Steckplatz in der CPU–Baugruppe montiert. | • Eine RS-232C–Schnittstelle<br>• Eine RS-422/485–Schnittstelle<br>• Protokollmakrofunktion |
| SYSMAC C200HX/HG/HE | C200HW-COM06-EV1<br>**Hinweis** Achten Sie darauf, dass die Modellnummer die Endung “EV1” enthält, andernfalls kann der CRC-16–Prüf–Code nicht verwendet werden. | An einen optionalen Steckplatz in der CPU–Baugruppe montiert. | • Eine RS-232C–Schnittstelle<br>• Eine RS-422/485–Schnittstelle<br>• Protokollmakrofunktion |
| SYSMAC CQM1H | CQM1H–SCB41 | An einen optionalen Steckplatz in der CPU–Baugruppe montiert. | • Eine RS-232C–Schnittstelle<br>• Eine RS-422/485–Schnittstelle<br>• Protokollmakrofunktion |

## ■ Peripheriegeräte

- Die folgenden Peripheriegeräte sind erforderlich, um die Protokollmakrofunktion zu verwenden.

| Bezeichnung | Modell | Spezifikationen | |
|---|---|---|---|
| CX-Protokoll | WS02-PSTC1-E | Die folgenden Peripheriegeräte unterstützen die Protokollmakrofunktion der SYSMAC CS1–Serie. | |
| | | PC–Umgebung | |
| | | PC | IBM PC/AT oder kompatible Computer |
| | | CPU | Mindestanforderungen: Pentium 90 MHz<br>Empfohlen: Pentium 166 MHz oder schneller |
| | | OS | Microsoft Windows 95 oder Windows 98 |
| | | Speicher | Mindestens: 16 MB<br>Empfohlen: min. 24 MB |
| | | Hard Disk | Mindestens: Verfügbarer Speicherplatz 24 MB<br>Empfohlen: Verfügbarer Speicherplatz 50 MB |
| | | Monitor | SVGA oder besser |
| | | Laufwerk | FDD: 1 oder mehr<br>CD-ROM–Laufwerk: 1 oder mehr |

| Bezeichnung | Modell | Spezifikationen | |
|---|---|---|---|
| Protokoll–Pro–grammiersoftware | WS01-PSTF1-E | Die folgenden Peripheriegeräte unterstützen die Protokollmakrofunktion der SYSMAC C200HX/HG/HE–Serie. | |
| | | PC–Umgebung | |
| | | PC | IBM PC/AT oder kompatible Computer |
| | | CPU | Mindestanforderungen: Pentium 90 MHz<br>Empfohlen: Pentium 166 MHz oder schneller |
| | | OS | Microsoft Windows 95 oder Windows 98 |
| | | Speicher | Mindestens: 16 MB<br>Empfohlen: min. 24 MB |
| | | Hard Disk | Mindestens: Verfügbarer Speicherplatz 24 MB<br>Empfohlen: Verfügbarer Speicherplatz 50 MB |
| | | Monitor | SVGA oder besser |
| | | Laufwerk | FDD: 1 oder mehr<br>CD-ROM–Laufwerk: 1 oder mehr |

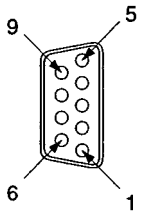
### ■ Handbücher

- Einzelheiten über Peripheriegeräte und Programmiersoftware entnehmen Sie bitte den folgenden Handbüchern.

| Produkt | Katalog Nr. |
|---|---|
| SYSMAC CS1-Serie SPS | Technisches Handbuch: W339<br>Programmierhandbuch: W340 |
| SYSMAC C200HX/HG/HE SPS<br>SYSMAC CQM1H SPS | Installationshandbuch: W302<br>Technisches Handbuch: W303 |
| CS1W-SCB41 Serielle Kommunikationskarte | W336 |
| C200HW-COM06-EV1 Kommunikationskarte<br>CQM1H–SCD41 | W304 |
| WS02-PSTC1-E CX-Protokoll | W344 |
| WS01-PSTF1-E Protokoll–Programmiersoftware | W319 |

## 7-9-2 Verdrahtung der Kommunikationsleitung

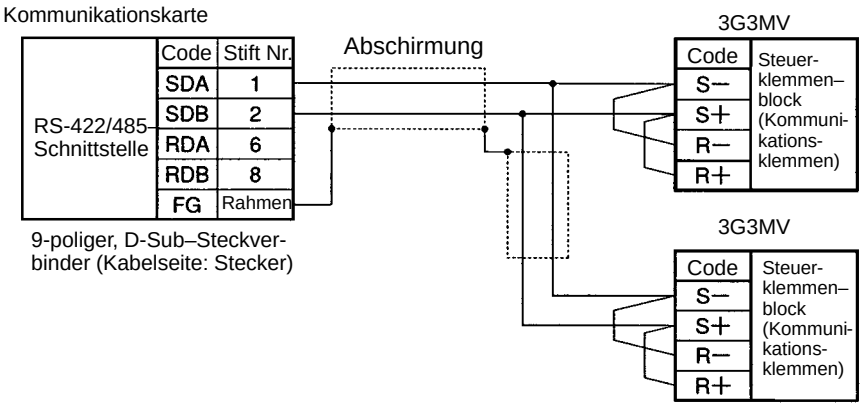
### ■ Steckverbinder–Anordnung der CS1W-SCB41 und C200HW-COM06-EV1 und CQM1H–SCB41




| Stift Nr. | Code | Signalname | E/A |
|---|---|---|---|
| 1 | SDA | Send Data (–) (Sendedaten) | Ausgang |
| 2 | SDB | Send Data (+) (Sendedaten) | Ausgang |
| 3 | NC | --- | --- |
| 4 | NC | --- | --- |
| 5 | NC | --- | --- |
| 6 | RDA | Recv data (–) (Empfangsdaten) | Eingang |
| 7 | NC | --- | --- |
| 8 | RDB | Recv data (+)<br>(Empfangsdaten) | Eingang |
| 9 | NC | --- | --- |
| Rahmen | FG | FG | --- |

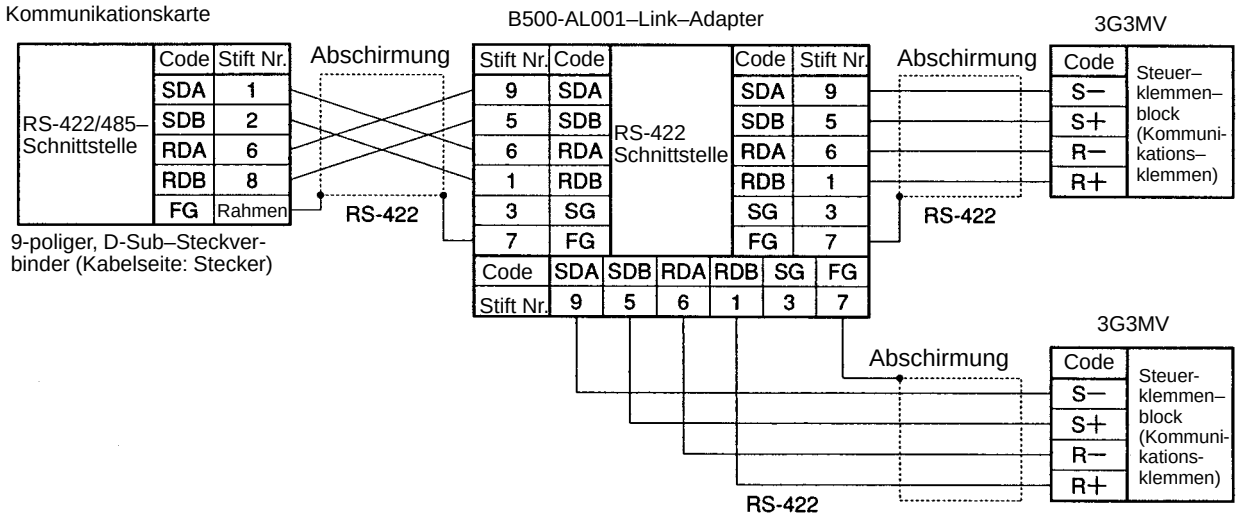
## ■ Standard–Anschlussdiagramm

- **RS-485 (2-Draht)**




**Hinweis** Achten Sie darauf, nur den Klemmenwiderstand des Frequenzumrichters auf beiden Seiten auf EIN zu stellen und alle anderen Frequenzumrichter auszustellen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt 23, *Auswahl RS-422/485–Abschlusswiderstand*.

- **RS-422 (4-Draht)**




**Hinweis** Schalten Sie den Abschlusswiderstand aller Frequenzumrichter auf EIN für die RS-422–Kommunikation. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt 23, *Auswahl RS-422/485–Abschlusswiderstand*.

# 7-9-3 Übersicht der Protokollmakrofunktion

## ■ Protokollmakrofunktion

- Mit der Protokollmakrofunktion kann ein Kommunikationsprotokoll den Kundenwünschen angepasst werden, um ein neues Markro entsprechend den Spezifikationen der seriellen Kommunikationsschnittstelle des Mehrzweck–Peripheriegerätes zu erstellen.
- Die Protokollmakrofunktion wird hauptsächlich für die folgenden Aufgaben verwendet.

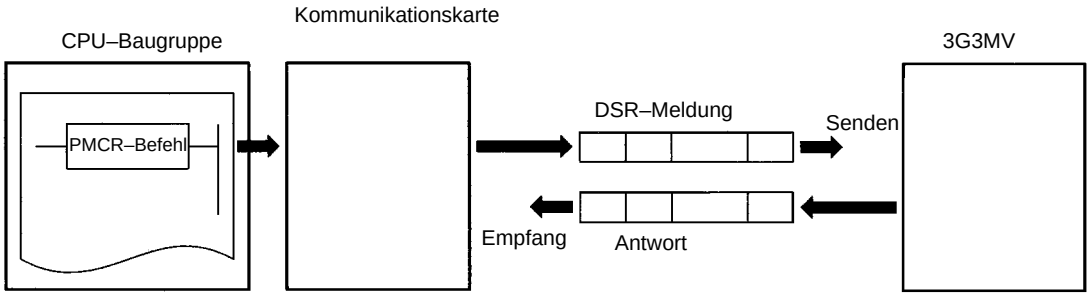
  Erstellung eines Rahmens für den Meldungsbetrieb.
  Erstellung von Senden & Empfangen–Verfahren für den Meldungsbetriebrahmen.

**Hinweis** In diesem Handbuch werden die Begriffe “Meldung, DSR–Meldung und Antwort” verwendet, um den Kommunikationsdatenaustausch zu beschreiben.

- Meldung: Eine DSR–Meldung oder Antwort.
- DSR–Meldung Eine Meldung, die vom Master für Befehle an den Frequenzumrichter eingestellt wurde.
- Antwort: Eine Meldung, dass der Frequenzumrichter entsprechend der DSR–Meldung des Masters zurückkehrt.

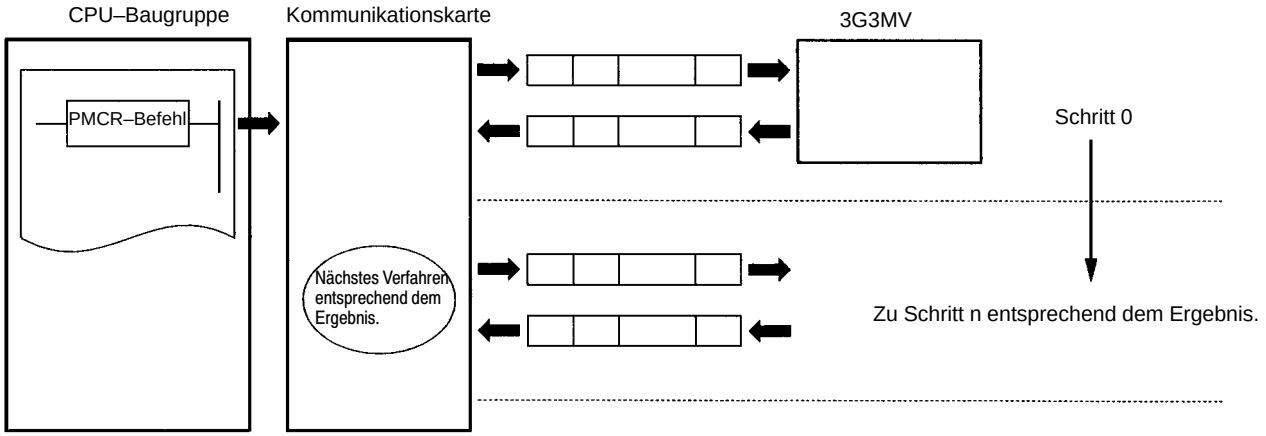
- **Erstellung einer Meldung**

  - Die Meldung kann entsprechend der Kommunikationsspezifikation des Mehrzweck–Peripheriegerätes (Frequenzumrichter) als Gegenstück erstellt werden.
  - Eine DSR–Meldung kann Variablen enthalten, um Daten im E/A–Speicher (wie z. B. Datenspeicher) der CPU–Baugruppe einzustellen oder Anwortdaten in den E/A–Speicher zu schreiben.
  - Jede Sequenz der Meldung befindet sich im Speicher der Kommunikationskarte. Daher kann die CPU–Baugruppe den PMCR–Befehl senden oder die Daten empfangen. Es ist daher nicht erforderlich, Kontaktplanprogramme für das Kommunikationsprotokoll zu schreiben.




- **Schritt für Sende– und Empfangsmeldungen**

  - Das Senden und Empfangen von Meldungen als einzelner Schritt beinhaltet Schrittbefehle wie Senden, Empfangen, Senden & Empfangen und Warte–Befehle.
  - Der Schritt kann entsprechend dem Schrittergebnis beendet werden oder auf einen anderen Schritt umgeschaltet werden.




## ■ Konfiguration der Protokollmakrofunktion

- Das Protokoll besteht aus einer oder mehreren Sequenzen.
  Eine Sequenz ist ein unabhängiger Satz von Aktionen, die zusammen mit einem Mehrzweck–Peripheriegeräte, wie z. B. einem Frequenzumrichter,

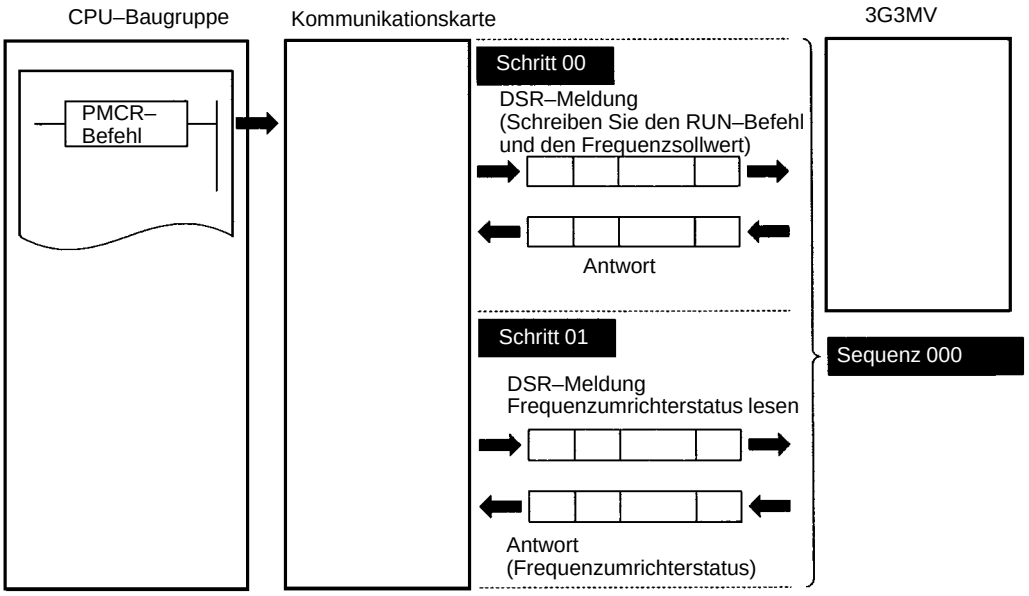
durchgeführt werden. Der Frequenzumrichter erhält den RUN–Befehl und den Frequenzsollwert und der Status des Frequenzumrichters wird z. B. in einer einzelnen Sequenz gelesen.

- Eine Sequenz besteht aus einem oder mehreren Schritten.

- **Sequenz**

- Wenn Aktionen wiederholt werden, um den RUN–Befehl und den Frequenzsollwert an den Frequenzumrichter zu senden und den Status des Frequenzumrichters zu lesen, können die Aktionen als eine Sequenz oder, falls erforderlich, als mehrere gespeichert werden. In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird anhand eines Beispiels die Speicherung aller Aktionen in einer einzigen Sequenz dargestellt.
- Eine Sequenz kann folgende Parameter enthalten.

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| Übertragungssteuer–parameter | Stellen Sie das Steuerungsverfahren ein, wie z.B. Flusssteuerung.<br>**Hinweis** Wählen Sie nur für den 3G3MV die Modellsteuerung als Kommunikation. |
| Link–Wort | Stellen Sie den Bereich für die gemeinsamen Daten zwischen der SPS und der Kommunikationskarte ein.<br>**Hinweis** In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird ein Beispiel ohne diese Bereichseinstellung dargestellt. |
| Überwachungszeit | Stellen Sie die Zeitspanne mit den Zeitgebern Tr, Tfr und Tfs ein, um die Übertragung und die Empfangsschritte zu überwachen .<br>**Hinweis** Stellen Sie eine Zeitspanne von ca. 0,5 s für jede Kommunikation mit dem 3G3MV ein. |
| Antwortmeldeverfahren | Ein Verfahren zum Schreiben von Empfangsdaten in den E/A–Speicher der SPS.<br>**Hinweis** Wählen Sie ”Meldung durch Scannen” für die Kommunikation mit dem 3G3MV. |




- **Schritt**

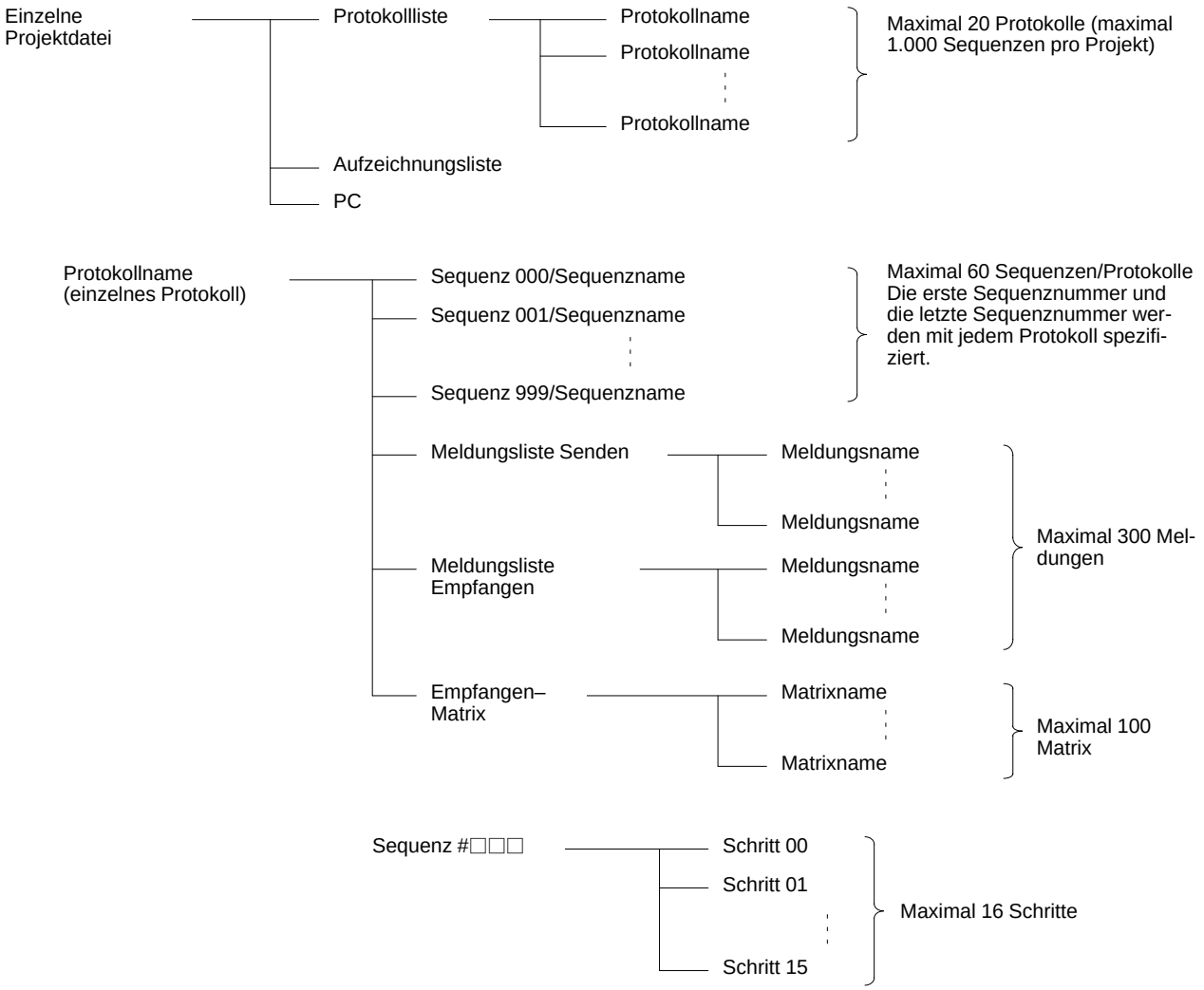
- In einem einzigen Schritt wird eine DSR–Meldung gesendet und eine Antwort für the DSR–Meldung empfangen. Bei einer Broadcast–Meldung kann der Schritt keine Antwort enthalten.
- Wenn Aktionen wiederholt werden, um den RUN–Befehl und den Frequenzsollwert an den Frequenzumrichter zu senden und den Status des Frequenzumrichters zu lesen, bilden die Aktionen für den RUN–Befehl und den Frequenzsollwert eine Sequenz. Der Grund dafür ist, dass diese Registernummern fortlaufend sind und mit einer einzigen DSR–Meldung gesendet werden können. Die Aktion zum Lesen des Frequenzumrichterstatus ist ein weiterer Schritt.

- Ein Schritt umfasst einen Befehl und maximal zwei Meldungen. Das obige Beispiel verwendet den Senden & Empfangen–Befehl. Die DSR–Meldung und die Antwort sind beide Meldungen.
- Ein Schritt kann die folgenden Parameter enthalten.

| Parameter | | Beschreibung |
|---|---|---|
| Befehl | | Der Senden, Senden & Empfangen, Warten, Flush, Öffnen (ER-EIN) oder Schließen (ER-AUS)–Befehl wird eingestellt.<br>**Hinweis** In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird anhand eines Beispiels die Verwendung des Senden & Empfangen–Befehls dargestellt. Der Senden–Befehl wird für eine Broadcast–Meldung verwendet. |
| Meldung | Sende–Meldung | Eine DSR–Meldung wird für den Senden–Befehl verwendet. |
| | Empfangs–Meldung | Eine Antwort wird für den Empfangen–Befehl eingestellt. |
| | Senden & Empfangen–Meldung | Eine DSR–Meldung und eine Antwort werden für den Senden & Empfangen–Befehl eingestellt. |
| | Empfangen–Matrix | Wenn zwei oder mehrere Antworten für den Senden–Befehl oder für den Senden & Empfangen–Befehl vorhanden sind, wird das nächste Verfahren über die Antwort ausgewählt. |
| Wiederholungs–Zähler | | Die Anzahl (N) der Schrittwiederholungen wird im Bereich zwischen 0 und 255 eingestellt.<br>Meldungen können mit Hilfe der Anzahl (N) geändert werden.<br>**Hinweis** In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird anhand eines Beispiels dargestellt, wie diese Funktion drei Slaves aktiviert, um das gleiche Verfahren zu wiederholen. |
| Anzahl der Wiederholungen | | Die Anzahl der Wiederholungen kann nur innerhalb eines Bereichs von 0 bis 9 eingestellt werden, wenn der Senden & Empfangen–Befehl verwendet wird.<br>**Hinweis** Es wird empfohlen, die Anzahl auf 3 oder höher einzustellen. |
| Senden–Wartezeit | | Die Wartezeit bis zum Senden der Daten mit dem ausgeführten Senden oder Senden & Empfangen–Befehl. |
| Antwort Schreiben (mit spezifiziertem Operanden) | | Legt fest, ob die Empfangsdaten in die Antwort geschrieben werden oder nicht.<br>**Hinweis** In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird anhand eines Beispiels dargestellt, wie diese Funktion verwendet wird, um den Frequenzumrichterstatus in den Speicher zu schreiben. |
| Nächstes Verfahren | | Legt fest, welcher Schritt als nächstes ausgeführt wird, oder beendet den Betrieb, nachdem der Schritt normal abgeschlossen wurde. |
| Fehlerbearbeitung | | Legt fest, welcher Schritt als nächstes ausgeführt wird, oder beendet den Betrieb, wenn der Schritt einen Fehler aufweist. |

### ■ Über die Protokoll–Programmiersoftware erstellte Daten

- Die Protokoll–Programmiersoftware verwendet eine Projektdatei, Daten zu erstellen und zu steuern.
  Eine Projektdatei besteht aus den folgenden Daten.




**Hinweis** Das über die Kommunikationskarte integrierte Standardsystemprotokoll kann nicht bearbeitet oder übertragen werden. Um das Standardsystemprotokoll zu verwenden, kopieren Sie die Projektdatei und bearbeiten Sie diese.
In Abschnitt *7-9-4 Projektdatei erstellen* wird anhand eines Beispiels dargestellt, wie eine neue Projektdatei ohne Verwendung des Standardsystemprotokolls verwendet wird.

## 7-9-4 Projektdatei erstellen

- Die folgende Beschreibung bietet Informationen über die Erstellung einer Projektdatei, um den RUN–Befehl und den Frequenzsollwert auszugeben und den Frequenzumrichterstatus zu lesen.

### ■ Design

- Wählen Sie aus den E/A–Angaben, Monitorangaben und Parametern die, je nach Anwendung, auszutauschenden Angaben. Sehen Sie anschließend, welche Sequenz bei Verwendung der Protokollmakrofunktion erforderlich ist.

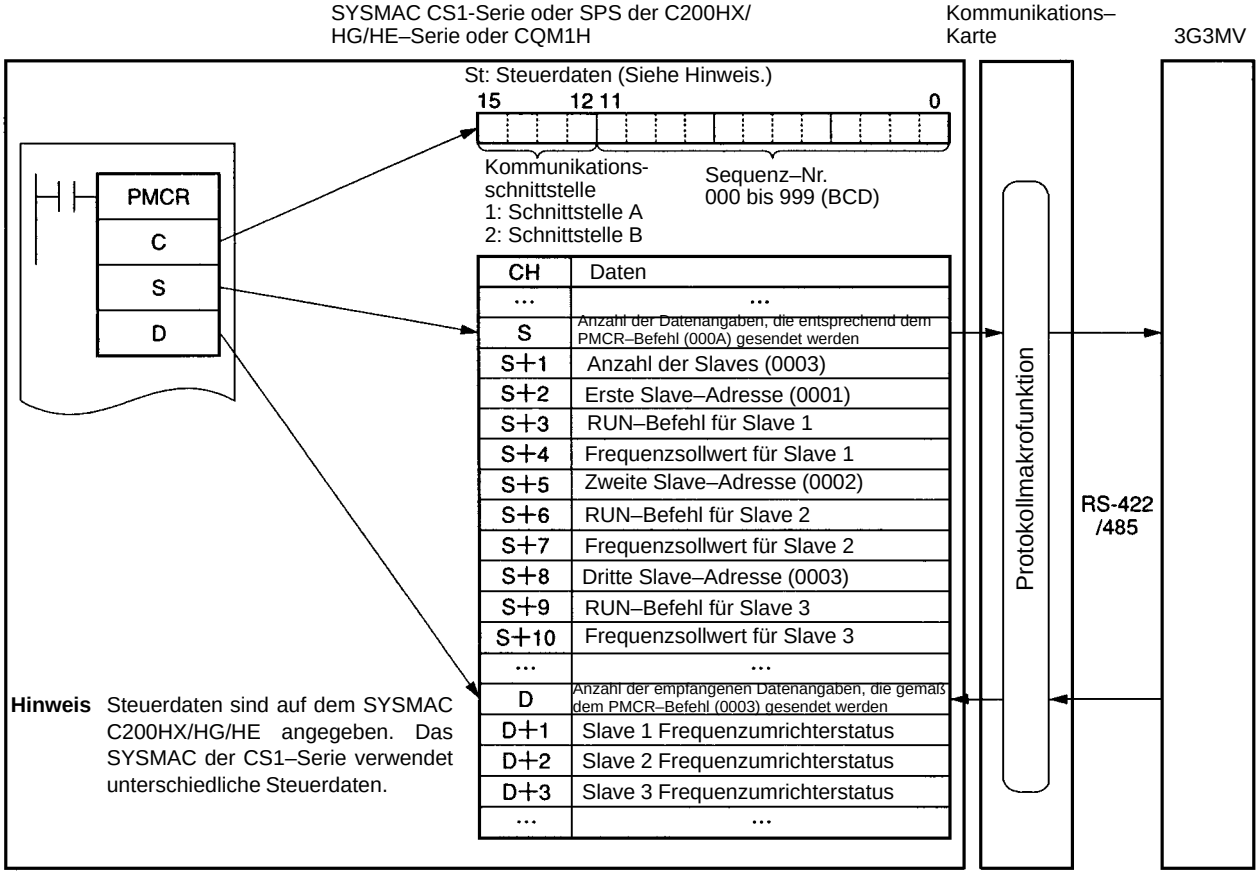
  Beispiel: Schreibt Steuereingangsangaben (wie z. B. den RUN–Befehl und den Multifunktionseingang) des Frequenzumrichters und den Frequenzsollwert, überwacht den Steuerausgang (wie z. B. Fehlerausgang und

RUN–Ausgang) des Frequenzumrichters und überwacht den Frequenzumrichterstatus.
Drei Frequenzumrichter mit den Slave–Adressen von 01 bis 03 werden für die Kommunikation installiert.

- **Überprüfung der Registernummern**
  - In dem obigen Beispiel sind die folgenden drei Register erforderlich.

    Steuereingang: Register 0001 Hex für RUN–Befehl
    Frequenzsollwert: Register 0002 Hex
    Steuerausgang: Register 002C Hex für Frequenzumrichterstatus

- **Speicherzuweisungen**
  - Der PMCR–Befehl sendet jedem Slave die Daten in aufeinanderfolgenden Worten, die durch den Operanden spezifiziert sind und mit dem ersten Wort (S) beginnen, und schreibt die empfangenen Daten beginnend mit dem ersten Wort (D) in den Speicherbereich.
  - Die folgenden Speicherzuweisungen werden in dem obigen Beispiel ausgeführt.




## ■ Neues Projekt und Protokoll erstellen

1. Wählen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Neu** oder klicken Sie mit der linken Maustaste das Symbol **Neu** an, um ein neues Projekt zu erstellen.
2. Wenn das CX-Protokoll verwendet wird, stellen Sie den PC–Namen, das PC–Modell und den Netzwerktyp entsprechend den aktuellen Bedingungen ein.

**Hinweis** **1.** Der Netzwerktyp bezieht sich auf das mit der Programmiersoftware verbundene Netzwerk und nicht auf die Kommunikationskonfiguration zwischen der SPS und dem 3G3MV–Frequenzumrichter.

**Hinweis** **2.** Die obigen Einstellungen werden nicht angezeigt, wenn die Protokoll–Programmiersoftware verwendet wird.

3. Klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf **Neues Projekt**, um **Protokollliste** anzuzeigen.
4. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf **Protokollliste** und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle.
5. Wählen Sie **Protokoll erstellen**.

## ■ Eine Sequenz erstellen

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf **Neues Protokoll**. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle.
2. Wählen Sie **Kommunikationssequenz erstelllen**.
   Die folgende Tabelle erscheint. Stellen Sie die folgenden Parameter entsprechend der Sequenz in der Tabelle ein.

| * | # | Kommunikations–sequenz | Link–Wort | Regelung | Ansprechzeit | Zeitgeber Tr | Zeitgeber Tfr | Zeitgeber Tfs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000 | Frequenzumrichter E/A Senden & Empfangen | --- | Einstellen (Einstellung erforderlich) | Suchvorgang | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

**#**

Sequenznummer. Die Sequenznummer wird automatisch eingestellt.

**Kommunikationssequenz**

Die Bezeichnung (Name) der Sequenz. Geben Sie einen passenden, einfachen Namen ein.

**Link–Wort**

Stellen Sie den Bereich für die gemeinsamen Daten zwischen der SPS und der Kommunikationskarte ein.

**Hinweis** In diesem Beispiel wird das Link–Wort durch den Operanden des PMCR–Befehls spezifiziert. Daher wird an dieser Stelle kein Link–Wort eingestellt.

**Regelung**

Stellen Sie das Steuerungsverfahren ein, wie z.B. Flusssteuerung.

**Hinweis** Wählen Sie nur für den 3G3MV die Modellsteuerung als Kommunikation.

**Ansprechzeit**

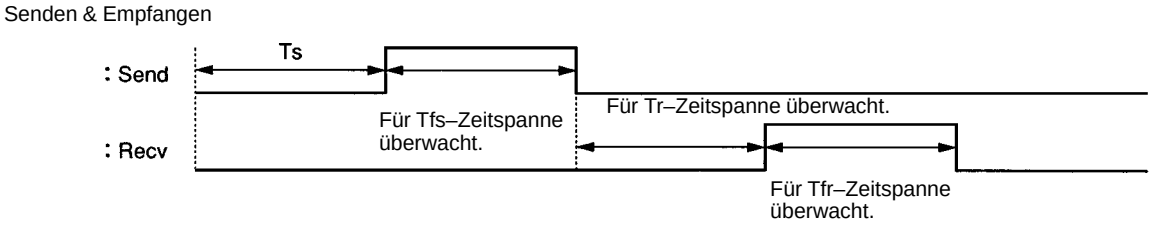
Ein Verfahren zum Schreiben von Empfangsdaten in den E/A–Speicher der SPS.

**Hinweis** Wählen Sie ”Meldung durch Scannen” für die Kommunikation mit dem 3G3MV.

**Zeitgeber Tr**
**Zeitgeber Tfr**
**Zeitgeber Tfs**

Stellen Sie die Zeitspanne mit den Zeitgebern Tr, Tfr und Tfs ein, um die Übertragung und die Empfangsschritte zu überwachen. Die folgende Zeiterfassungstabelle zeigt die Bedeutung jedes Monitors an.
Stellen Sie sicher, dass die Zeitspanne entsprechend der Anwendung eingestellt ist.
Der Schritt wird wiederholt, wenn er nicht innerhalb der Überwachungszeit–spanne abgeschlossen wird. Ein Fehler tritt auf, wenn der Schritt erneut nicht innerhalb der Überwachungszeitspanne abgeschlossen wird.

**Hinweis** Stellen Sie eine Zeitspanne von ca. 0,5 s für jede Kommunikation mit dem 3G3MV ein.




Ts: Senden–Wartezeit pro Schritt eingestellt. Während dieser Zeitspanne erfolgt kein Sendevorgang.

Tfs: Überwacht den Abschluss des Sendevorgangs der Daten. Wenn die Datenübertragung nicht innerhalb der Zeitspanne übertragen wird, werden die Daten zurückübertragen.

Tr: Überwacht die zu empfangene Antwort. Wenn die Antwort nicht innerhalb der Zeitspanne empfangen wird, wird die Antwort zurückübertragen.

Tfr: Überwacht den Abschluss des Empfangs der Antwort. Wenn die Antwortübertragung nicht innerhalb der Zeitspanne abgeschlossen wird, wird die Antwort zurückübertragen.

**Hinweis** Wenn die Tr–Zeitspanne zu lang ist, dann ist die Zeit zur Erfassung eines Kommunikationsfehlers länger, und der Frequenzumrichter kann in dieser Zeit nicht gesteuert werden. Stellen Sie daher eine geeignete Zeitspanne ein.

## ■ Einen Schritt erstellen

1. Klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf **Neues Protokoll**.
2. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf **Neue Sequenz** und klicken Sie klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle.
3. Wählen Sie **Schritt erstellen**.
   Die folgende Tabelle erscheint. Stellen Sie die folgenden Parameter entsprechend dem Schritt in der Tabelle ein.

| * | Schritt | Wieder–holen | Befehl | Wieder–holungen | Senden–Warten | Sende–Meldung | Empfangs–Meldung | Ansprech-zeit | Nächstes Verfahren | Fehler |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| j | 00 | Reset/R (1) | Senden & Empfangen | 3 | --- | Senden eingeben | Antwort eingeben | Ja | Nächstes Verfahren | Abbruch |
| □ | 01 | Reset/R (1) | Senden & Empfangen | 3 | --- | Status | Antwort lesen | Ja | Ende | Abbruch |
| □ | | | | | | | | | | |

**Schritt**

Schrittnummer. Die Schrittnummer wird automatisch eingestellt.

**Wiederholen**

Die Anzahl (N) der Schrittwiederholungen wird im Bereich zwischen 0 und 255 eingestellt.
Meldungen können mit Hilfe der Anzahl (N) geändert werden.

**Hinweis** In diesem Beispiel wird die gleiche Meldung an drei Slaves mit unterschiedlichen Adressen gesendet. Daher wird die Anzahl in Wort S + 1 auf 3 gesetzt. Die Anzahl der Slaves wird durch den Operanden spezifiziert. Wählen Sie daher **Kanal**, verwenden Sie den Befehl Bearbeiten, um die **Datenadresse** auf **Operand** zu stellen und stellen Sie 0N + 1 ein, um Wort S + 1 auszuwählen.
In der obigen Tabelle bedeutet “Reset”, dass der Wiederholungszähler im Schritt zuerst zurückgesetzt werden muss.

**Befehl**

Stellen Sie die Befehle, wie z. B. Senden, Empfangen und Senden & Empfangen, ein

**Hinweis** Für die Kommunikation mit dem 3G3MV wird nur der Befehl Senden & Empfangen verwendet, mit Ausnahme der Broadcast–Meldung, bei der dieser Befehl auch verwendet wird.

**Wiederholungen**

Stellen Sie die Anzahl der Befehlswiederholungen innerhalb des Bereich zwischen 0 und 9 ein.

**Hinweis** Es wird empfohlen, die Anzahl auf 3 oder höher einzustellen. Wenn ein Übertragungsfehler aufgrund von Störungen auftritt, wird die Befehlsübertragung wiederholt. Wenn die Anzahl auf 3 gesetzt ist und die Übertragung dreimal fehlerhaft war, tritt ein Fehler auf.

**Senden–Warten**

Die Wartezeit bis zum Senden der Daten.

**Hinweis** Für die Kommunikationen mit dem 3G3MV stellen Sie die Wartezeit auf 20 ms oder mehr, wenn Daten mehrmals an den gleichen Slave übertragen werden. In diesem Beispiel wird die DSR–Meldung nacheinander an Slaves 1, 2 und 3 gesendet. Daher wird keine Sende–Wartezeit eingestellt.

**Meldung Senden und Meldung Empfangen**

Stellen Sie die zu verwendenen Bezeichnungen der DSR–Meldung und Antwort ein.

**Hinweis** Nehmen Sie diese Einstelllung vor, nachdem Sie die Bezeichnung in **Einstellung der Einzelheiten über Sendemeldung** und **Einstellungen der Einzelheiten über Empfangsmeldungen** festgelegt haben.

**Antwort**

Legen Sie fest, ob die Empfangsdaten in die Antwort geschrieben werden oder nicht.

**Hinweis** Stellen Sie diesen Parameter für die Kommunikation mit dem 3G3MV immer auf Ja.

**Nächstes Verfahren**

Legen Sie fest, welcher Schritt als nächstes ausgeführt wird, oder beenden Sie den Betrieb, nachdem der Schritt normal abgeschlossen wurde.

**Hinweis** In diesem Beispiel ist Schritt 00 auf NÄCHSTES und Schritt 01 auf ENDE gestellt, da die Sequenz durch Ausführung der Schritte 00 und 01 abgeschlossen wird.

**Fehler**

Legen Sie fest, welcher Schritt als nächstes ausgeführt wird, oder beenden Sie den Betrieb, wenn der Schritt einen Fehler aufweist.

**Hinweis** In diesem Beispiel wird der Parameter auf ABBRUCH gesetzt, damit die Sequenz unterbrochen wird, wenn ein Fehler auftritt.

## ■ Einstellungen der Sendemeldungeinzelheiten

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf **Sendemeldungliste** und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle.
2. Wählen Sie **Sendemeldung erstellen**. Die folgende Tabelle erscheint. Setzen Sie die Sendemeldung in die Tabelle ein.

| * | Meldungs–name | Anfangs–widerstand <h> | Abschluss–widerstand <t> | Prüf–Code <c> | Länge <l> | Adresse <a> | Daten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| →□ | Senden eingeben | | | ~CRC-16 (65535) (2Byte BIN) | (0) (1Byte BIN) | ~(R (3N+2), 1) | <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <l> (R (3N + 3), 4) + <c> |
| →□ | Status | | | ~CRC-16 (65535) (2Byte BIN) | | ~(R (3N+2), 1) | <a> + [03] + [00] + [2C] + [00] + [01] + <c> |
| →□ | | | | | | | |

**Meldungsname**

Die Bezeichnung (Name) der Sequenz. Geben Sie einen passenden, einfachen Namen ein.

**Hinweis** Setzen Sie die Bezeichnung in dem Feld Sendemeldung in der Tabelle unter *Einen Schritt erstellen* ein.

**Anfangs– <h>**
**Abschlusswiderstand <t>**

Stellen Sie den Anfangs–und Abschlusswiderstand ein.

**Hinweis** Für die Kommunikation mit dem 3G3MV wird kein Anfangs– oder Abschlusswiderstand verwendet.Stellen Sie daher beide auf **Kein.**

**Prüf–Code <c>**

Stellen Sie den Prüf–Code ein.

**Hinweis** Für die Kommunikation mit dem 3G3MV wird der CRC–16–Prüf–Code verwendet. Wählen Sie den CRC-16–Prüf–Code aus und stellen Sie den Vorgabewert auf 65535.
Wählen Sie **Rückwärts** für die Konvertierung. Wählen Sie **BIN** für den Datentyp.

**Länge <l>**

Stellen Sie die Datenlänge ein.

**Hinweis** Alle Kommunikationen mit dem 3G3MV werden in Byte–Einheiten ausgeführt. Wählen Sie **1 Byte** und **BIN**. Wählen Sie **Nein** für den Lesevorgang, da keine Daten vorhanden sind.

**Adresse <a>**

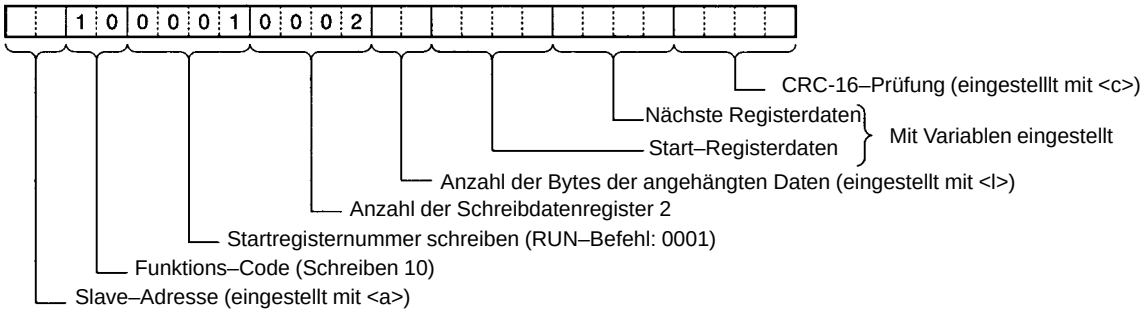
Stellen Sie die Adressen der Slaves ein.

**Hinweis** In diesem Beispiel werden die Slave–Adressen in S + 2, S + 5 und S + 8 eingestellt. Entnehmen Sie daher die Daten aus diesen Positionen.
Die Adresse wird in das LSB jedes Wortes eingestellt. Um das Byte zu lesen, wählen Sie **Variable Rückwärts**, andernfalls werden die Daten über das LSB gelesen. Klicken Sie dann mit der linken Maustaste auf **Variable bearbeiten**. Wählen Sie **Lesen L ()** und stellen Sie mit Hilfe der Anzahl (N) der Schrittwiederholungen die **Daten/Adresse** auf den Operanden (3N + 2).
Stellen Sie **Länge bearbeiten** als Werkseinstellung auf 1 Byte. Wurde der Vorgabewert geändert, stellen Sie ihn auf 0N + 1.

**Daten**

Stellen Sie die Einzelheiten der DSR–Meldung ein.

- **Anforderung der DSR–Meldung, dass der RUN–Befehl und Frequenzsollwert geschrieben werden**
  Die DSR–Meldung zum Schreiben der Daten in zwei Register von Register 0001 Hex (RUN–Befehl) besteht aus den folgenden Angaben.


1 0 0 0 0 1 0 0 0 2
CRC-16–Prüfung (eingestelllt mit <c>)
Nächste Registerdaten
Start–Registerdaten
Mit Variablen eingestellt
Anzahl der Bytes der angehängten Daten (eingestellt mit <l>)
Anzahl der Schreibdatenregister 2
Startregisternummer schreiben (RUN–Befehl: 0001)
Funktions–Code (Schreiben 10)
Slave–Adresse (eingestellt mit <a>)

Dateneinstellung: <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <l> + (R (3N + 3), 4) + <c>

<a>
Die Slave–Adresse wird im Adressenfeld eingestellt. Fügen Sie die Adresse mit dem Symbol **Einfügen** ein.
[10] + [00] + [01] + [00] + [02]
Stellen Sie die in der DSR–Meldung enthaltenen Konstanten ein. Verwenden Sie **Konstante einstellen** und stellen Sie die Konstanten in Hex. ein

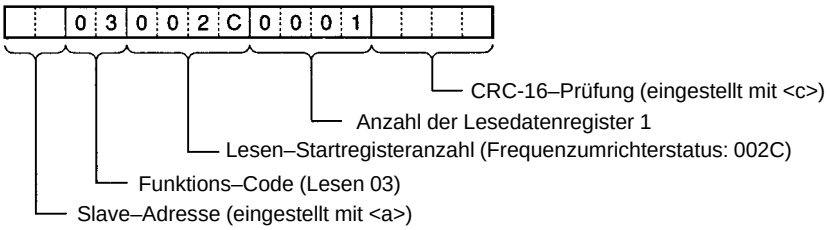
<l>
Die Länge wird in dem Feld Länge eingestellt. Setzen Sie die Länge mit dem Symbol **Einfügen** ein. Die Länge ist die Anzahl der Bytes nachfolgender Daten (R(3N + 3), 4). Die Länge wird automatisch über das CX-Protokoll eingestellt.

(R(3N+3), 4)
Die aktuellen zu sendenen Daten des Frequenzumrichters. In diesem Beispiel wird **Variable** und **Lesen L()** ausgewählt und der Operand eingestellt. Stellen Sie **Daten** auf 3N + 3, da die RUN–Befehlsdaten vier Bytes von jeweils S + 3, S + 6 und S + 9 verwenden.
Stellen Sie **Länge bearbeiten** auf 0N + 4, so dass die Einstellung auf vier Bytes steht.

<c>
Der Prüf–Code wird im Prüf–Code–Feld eingestellt. Setzen sie den Prüf–Code mit dem Symbol **Einfügen** ein. Alle Daten einschließlich der Adressendaten vor dem Prüf–Code werden verwendet. Markieren Sie alle Anga-

ben, wenn die Protokoll–Programmiersoftware verwendet wird. Der Prüf–Code wird automatisch über das CX-Protokoll eingestellt.

- **DSR–Meldung zum Lesen des Frequenzumrichterstatus**
  Die DSR–Meldung zum Lesen des Frequenzumrichterstatus von Register 002C Hex besteht aus den folgenden Angaben.


0 3 0 0 2 C 0 0 0 1
CRC-16–Prüfung (eingestellt mit <c>)
Anzahl der Lesedatenregister 1
Lesen–Startregisteranzahl (Frequenzumrichterstatus: 002C)
Funktions–Code (Lesen 03)
Slave–Adresse (eingestellt mit <a>)

Dateneinstellung: <a> + [03] + [00] + [2C] + [00] + [01] + <c>

Stellen Sie die Adresse, die Konstanten und den Prüf–Code ein.

## ■ Einstellungen der Empfangsmeldungeinzelheiten

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf **Empfangs–Meldungsliste**. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle.
2. Wählen Sie **Empfangsmeldung erstellen.**
   Die folgende Tabelle erscheint. Setzen Sie die Empfangsmeldung in die Tabelle ein.

| * | Meldung | Anfangs–widerstand <h> | Abschluss–widerstand <t> | Prüf–Code <c> | Länge <l> | Adresse <a> | Daten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| →□ | Antwort eingeben | | | ˜CRC-16 (65535) (2 Byte BIN) | | ˜(R (3N+2), 1) | <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <c> |
| →□ | Antwort lesen | | | ˜CRC-16 (65535) (2 Byte BIN) | (0) (1Byte BIN) | ˜(R (3N+2), 1) | <a> + [03] + <l> + (W (1N + 1), 2) + <c> |
| →□ | | | | | | | |

**Meldung**

Die Bezeichnung (Name) der Antwort. Geben Sie einen geeigneten, einfachen Namen ein.

**Hinweis** Setzen Sie die Bezeichnung in dem Feld Empfangsmeldung in der Tabelle unter *Einen Schritt erstellen* ein.

**Anfangs– <h>**
**Abschlusswiderstand <t>**

Stellen Sie den Anfangs–und Abschlusswiderstand ein.

**Hinweis** Für die Kommunikation mit dem 3G3MV wird kein Anfangs– oder Abschlusswiderstand verwendet. Stellen Sie daher beide auf **Kein.**

**Prüf–Code <c>**

Stellen Sie den Prüf–Code ein.

**Hinweis** Für die Kommunikation mit dem 3G3MV wird der CRC–16–Prüf–Code verwendet. Wählen Sie den CRC-16–Prüf–Code aus und stellen Sie den Anfangswert auf 65535.
Wählen Sie **Rückwärts** für die Konvertierung. Wählen Sie **BIN** als Datentyp aus.

**Länge <l>**

Stellen Sie die Datenlänge ein.

**Hinweis** Alle Kommunikationen mit dem 3G3MV werden in Byte–Einheiten ausgeführt. Wählen Sie **1 Byte** und **BIN**. Wählen Sie **Nein** für den Lesevorgang, da keine Daten vorhanden sind.

**Adresse <a>**

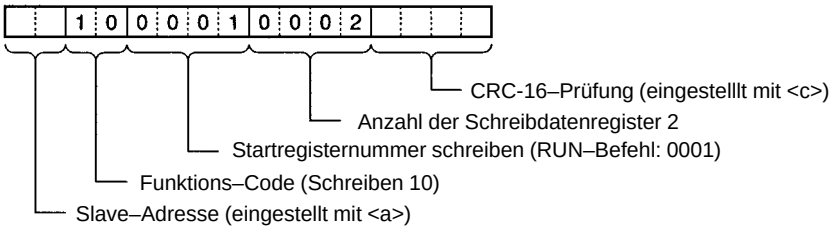
Stellen Sie die Adressen der Slaves ein.

**Hinweis** In diesem Beispiel werden die Slave–Adressen in S + 2, S + 5 und S + 8 eingestellt. Entnehmen Sie daher die Daten aus diesen Positionen.
Die Adresse wird in das LSB jedes Wortes eingestellt. Um das Byte zu lesen, wählen Sie **Variable Rückwärts**, andernfalls werden die Daten über das LSB gelesen. Klicken Sie dann mit der linken Maustaste auf **Variable bearbeiten**. Wählen Sie **Lesen L ()** und stellen Sie mit Hilfe der Anzahl (N) der Schrittwiederholungen die **Daten/Adresse** auf den Operanden (3N + 2).
Stellen Sie **Länge bearbeiten** als Werkseinstellung auf 1 Byte. Wurde der Vorgabewert geändert, stellen Sie ihn auf 0N + 1.

**Daten**

Stellen Sie die erwartete Antwort detailliert ein.

- **Antwort auf den RUN–Befehl und Frequenzsollwert**
  Die geschriebene Antwort auf die DSR–Meldung besteht aus den folgenden Angaben.

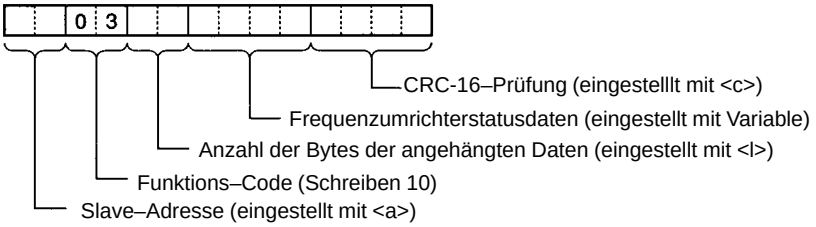

1 0 0 0 0 1 0 0 0 2
CRC-16–Prüfung (eingestelllt mit <c>)
Anzahl der Schreibdatenregister 2
Startregisternummer schreiben (RUN–Befehl: 0001)
Funktions–Code (Schreiben 10)
Slave–Adresse (eingestellt mit <a>)

Dateneinstellung: <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <c>

<a>
Die Slave–Adresse wird im Adressenfeld eingestellt. Fügen Sie die Adresse mit dem Symbol **Einfügen** ein.
[10] + [00] + [01] + [00] + [02]
Stellen Sie die in der Antwort enthaltenen Konstanten ein.
Verwenden Sie **Konstante einstellen** und stellen Sie die Konstanten in Hex. ein

<c>
Der Prüf–Code wird im Prüf–Code–Feld eingestellt. Setzen sie den Prüf–Code mit dem Symbol **Einfügen** ein. Alle Daten einschließlich der Adressendaten vor dem Prüf–Code werden verwendet. Markieren Sie alle Angaben, wenn die Protokoll–Programmiersoftware verwendet wird. Der Prüf–Code wird automatisch über das CX-Protokoll eingestellt.

- **Antwort auf den Frequenzumrichterstatus Lesen**
  Die Antwort auf die Aufforderung des Frequenzumrichterstatus von Register 002C Hex besteht aus den folgenden Angaben.


0 3
CRC-16–Prüfung (eingestelllt mit <c>)
Frequenzumrichterstatusdaten (eingestellt mit Variable)
Anzahl der Bytes der angehängten Daten (eingestellt mit <l>)
Funktions–Code (Schreiben 10)
Slave–Adresse (eingestellt mit <a>)

Dateneinstellung: <a> + [03] + <l> + (W (1N + 1), 2) + <c>

<a., [03], <c>
Die Adressen–, Konstanten– und die Prüf–Code–Daten entsprechen den obigen Daten.

<l>
Die Länge wird in dem Feld Länge eingestellt. Setzen Sie die Länge mit dem Symbol **Einfügen** ein. Die Länge ist die Anzahl der Bytes der nachfolgenden Daten (W(1N + 1), 2). Die Länge wird automatisch über das CX-Protokoll eingestellt.
(W(1N + 1), 2)
Die aktuellen zu sendenen Daten des Frequenzumrichters. In diesem Beispiel wird **Variable** und **Lesen L()** ausgewählt und der Operand eingestellt. Stellen Sie **Daten** auf 1N + 1, da die RUN–Befehlsdaten vier Bytes von jeweils D + 3, D + 6 und D + 9 verwenden.
Stellen Sie **Länge bearbeiten** auf 0N + 2, so dass die Einstellung auf zwei Bytes steht.

## 7-9-5 Kontaktplanprogramm

- Übertragen Sie das erstellte Protokoll an die Kommunikationskarte.
- Das folgende Beispiel beschreibt die Steuerung des Frequenzumrichters mit diesem Protokoll.
- Bevor Sie dieses Programm in Ihrem System anwenden, prüfen Sie zuerst die Zuweisungen der Wort– und Datenspeicher und ändern Sie diese gegebenenfalls, um Wort– oder Datenspeicherduplikationen zu vermeiden.
- Dieses Programm stoppt alle Kommunikationen, wenn ein Fehler bzw. ein Kommunikationsfehler auftritt. Stellen Sie n151 für die Erfassungsauswahl der Kommunikationsüberschreitung auf 0 bis 2, um das System bei Erfassung einer Überschreitung zu stoppen.

### ■ Speicherzuweisungen

- **Starten der Kommunikation und der Statussignale**

| Wort | Funktionen für alle Slaves |
|---|---|
| 00000 | Frequenzumrichter–Steuerkommunikation (wird fortgesetzt, wenn auf EIN gestellt) |
| 00001 | Kommunikations–Fehlerausgang (Status halten, wenn ein Fehler– bzw. Kommunikationsfehler auftritt) |
| 00002 | Kommunikationsfehler–Reset |

- **Frequenzumrichter–Steuereingang (Register 0001 RUN–Befehl)**

| Wort | Funktion Slave 1 | Wort | Funktion Slave 2 | Wort | Funktion Slave 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00100 | RUN–Befehl | 00200 | RUN–Befehl | 00300 | RUN–Befehl |
| 00101 | Vorwärts/Rückwärts | 00201 | Vorwärts/Rückwärts | 00301 | Vorwärts/Rückwärts |
| 00102 | Externer Fehler | 00202 | Externer Fehler | 00302 | Externer Fehler |
| 00103 | Fehlerrücksetzung | 00203 | Fehlerrücksetzung | 00303 | Fehlerrücksetzung |
| 00104 | Multifunktionseingang 1 | 00204 | Multifunktionseingang 1 | 00304 | Multifunktionseingang 1 |
| 00105 | Multifunktionseingang 2 | 00205 | Multifunktionseingang 2 | 00305 | Multifunktionseingang 2 |
| 00106 | Multifunktionseingang 3 | 00206 | Multifunktionseingang 3 | 00306 | Multifunktionseingang 3 |
| 00107 | Multifunktionseingang 4 | 00207 | Multifunktionseingang 4 | 00307 | Multifunktionseingang 4 |
| 00108 | Multifunktionseingang 5 | 00208 | Multifunktionseingang 5 | 00308 | Multifunktionseingang 5 |
| 00109 | Multifunktionseingang 6 | 00209 | Multifunktionseingang 6 | 00309 | Multifunktionseingang 6 |
| 00110 | Multifunktionseingang 7 | 00210 | Multifunktionseingang 7 | 00310 | Multifunktionseingang 7 |
| 00111 | Immer auf 0 gestellt. | 00211 | Immer auf 0 gestellt. | 00311 | Immer auf 0 gestellt. |
| 00112 | Immer auf 0 gestellt. | 00212 | Immer auf 0 gestellt. | 00312 | Immer auf 0 gestellt. |
| 00113 | Immer auf 0 gestellt. | 00213 | Immer auf 0 gestellt. | 00313 | Immer auf 0 gestellt. |
| 00114 | Immer auf 0 gestellt. | 00214 | Immer auf 0 gestellt. | 00314 | Immer auf 0 gestellt. |
| 00115 | Immer auf 0 gestellt. | 00215 | Immer auf 0 gestellt. | 00315 | Immer auf 0 gestellt. |

- **Frequenzsollwert des Frequenzumrichters (Register 0002 Frequenzsollwert)**

| DM | Funktion |
|---|---|
| D0001 | Frequenzsollwert für Slave 1 |
| D0002 | Frequenzsollwert für Slave 2 |
| D0003 | Frequenzsollwert für Slave 3 |

- **Frequenzumrichter–Steuerausgang (Register 002C Frequenzumrichterstatus)**

| Wort | Funktion Slave 1 | Wort | Funktion Slave 2 | Wort | Funktion Slave 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01100 | Während des Betriebs | 01200 | Während des Betriebs | 01300 | Während des Betriebs |
| 01101 | Nullfrequenz | 01201 | Nullfrequenz | 01301 | Nullfrequenz |
| 01102 | Frequenz angenommen | 01202 | Frequenz angenommen | 01302 | Frequenz angenommen |
| 01103 | Warnung (geringfügiger Fehler) | 01203 | Warnung (geringfügiger Fehler) | 01303 | Warnung (geringfügiger Fehler) |
| 01104 | Frequenzerkennung 1 | 01204 | Frequenzerkennung 1 | 01304 | Frequenzerkennung 1 |
| 01105 | Frequenzerkennung 2 | 01205 | Frequenzerkennung 2 | 01305 | Frequenzerkennung 2 |
| 01106 | Frequenzumrichter bereit | 01206 | Frequenzumrichter bereit | 01306 | Frequenzumrichter bereit |
| 01107 | UV | 01207 | UV | 01307 | UV |
| 01108 | Baseblock | 01208 | Baseblock | 01308 | Baseblock |
| 01109 | Frequenzsollwert–Betriebsart | 01209 | Frequenzsollwert–Betriebsart | 01309 | Frequenzsollwert–Betriebsart |
| 01110 | RUN–Befehl–Betriebsart | 01210 | RUN–Befehl–Betriebsart | 01310 | RUN–Befehl–Betriebsart |
| 01111 | Drehmomentüberschreitungs–Erkennung | 01211 | Drehmomentüberschreitungs–Erkennung | 01311 | Drehmomentüberschreitungs–Erkennung |
| 01112 | 0 (Nicht verwendet) | 01212 | 0 (Nicht verwendet) | 01312 | 0 (Nicht verwendet) |
| 01113 | Fehlerwiederholungsversuch | 01213 | Fehlerwiederholungsversuch | 01313 | Fehlerwiederholungsversuch |
| 01114 | Fehler | 01214 | Fehler | 01314 | Fehler |
| 01115 | Kommunikationszeit abgelaufen | 01215 | Kommunikationszeit abgelaufen | 01315 | Kommunikationszeit abgelaufen |

- **Bereich, der vom Operanden des PMCR–Befehls verwendet wird**
  - Steuerdaten: St

| DM | Bereich |
|---|---|
| D0100 | 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 |

Kommunikationsschnittstelle A ausgewählt — Sequenz 000 eingestellt

**Hinweis** Steuerdaten sind auf dem SYSMAC C200HX/HG/HE angegeben. Die SYSMAC CS1–Serie verwendet unterschiedliche Steuerdaten.

  - Sendedaten: S

| DM | Bereich |
|---|---|
| D1000 | 000A (Anzahl der Angaben der Sendedaten: 10) (Siehe Hinweis 1.) |
| D1001 | 0003 (Anzahl der Slaves) |
| D1002 | 0001 (Adresse Slave 1) |
| D1003 | RUN–Befehl für Slave 1 |
| D1004 | Frequenzsollwert für Slave 1 |
| D1005 | 0002 (Adresse Slave 2) |
| D1006 | RUN–Befehl für Slave 2 |
| D1007 | Frequenzsollwert für Slave 2 |
| D1008 | 0003 (Adresse Slave 3) |
| D1009 | RUN–Befehl für Slave 3 |
| D1010 | Frequenzsollwert für Slave 3 |

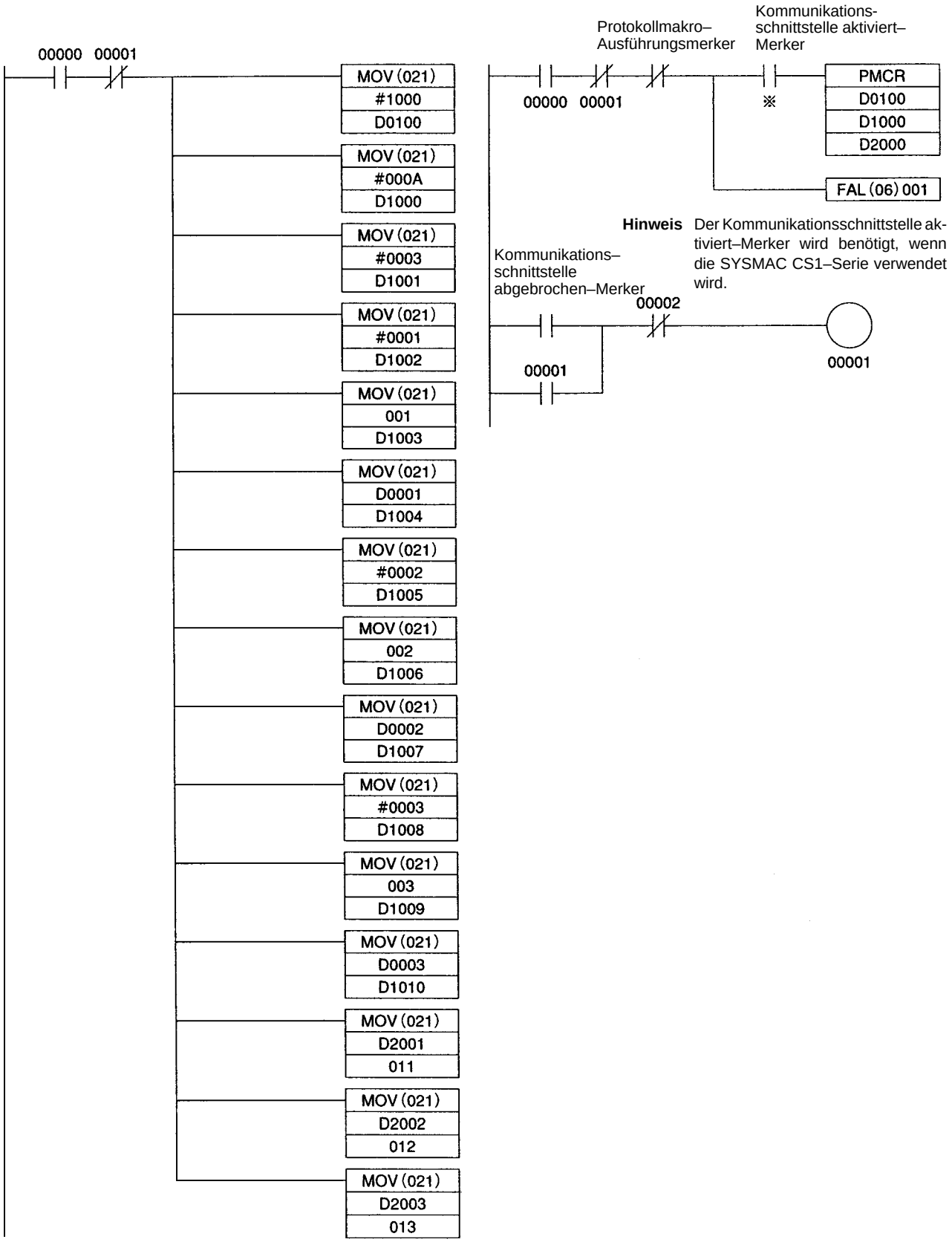
- Empfangsdaten: D

| DM | Bereich |
|---|---|
| D2000 | 0003 (Anzahl der Angaben der Empfangsdaten: 3 (Siehe Hinweis 2) |
| D2001 | Slave 1 Frequenzumrichterstatus |
| D2002 | Slave 2 Frequenzumrichterstatus |
| D2003 | Slave 3 Frequenzumrichterstatus |

**Hinweis 1.** Stellen Sie die Anzahl der Sendedatenangaben in Hex auf die Anzahl der Worte von D10001 bis D1010 (10).

**Hinweis 2.** Die Anzahl der Worte von D2001 bis D2003 (3) wird als Hex der Empfangsdatenangaben geschrieben.

## ■ Kontaktplanprogramm



## 7-9-6 Kommunikationsansprechzeit

Die Kommunikationsansprechzeit für die Kommunikation mit einem Frequenzumrichter über die RS-422/485–Schnittstelle einer Kommunikationskarte von OMRON wird nachfolgend detailliert beschrieben. Verwenden Sie diese Information als Referenz, wenn Sie die Anzahl der Slaves an ein einziges Netzwerk anschließen und wenn das Zeitverhalten der Eingangs– und Ausgangssignale berücksichtigt werden soll.

### ■ Kommunikationszeit für eine Meldung

- Eine Vielzahl von Programmen für die RS-422/485–Kommunikation kann mit Hilfe der Protokollmakrofunktion erstellt werden. Die Kommunikationszeiten variieren je nach Programminhalt.
- In der Regel kann die Kommunikationszeit für eine Meldung mit der folgenden Formel errechnet werden.

  Kommunikationszeit = [Anzahl der Bytes in der DSR–Meldung × 10 (Siehe Hinweis 1.) × (1/Baudrate) × 1.000 (ms)] + [Anzahl der Bytes in der Antwort × 10 × (1/Baudrate) × 1.000 (ms)] + [24 × (1/Baudrate) × 1.000 (ms)] + Sende–Wartezeit–Einstellung n156 (ms) + Protokollmakro–Wartezeit (Siehe Hinweis 2.) (ms)

**Hinweis 1.** Das Startbit und das Stoppbit benötigen jeweils ein Bit, daher wird die Anzahl der Bytes in der DSR–Meldung und in der Antwort mit 10 multipliziert.
(1 Byte = 8 Bits) + (Startbit: 1 Bit) + (Stoppbit: 1 Bit) = 10 Bits

**Hinweis 2.** Stellen Sie bei der RS-422/485–Kommunikation mindestens 20 ms als Protokollmakro–Wartezeit ein.

- **Rechenbeispiel**

Die Kommunikationszeit, die für einen Slave im Protokollmakro benötigt wird, der in Abschnitt *7-9-7 Erstellen einer Projektdatei* erstellt wurde, kann entsprechend der folgenden Formel errechnet werden. (Baudrate = 19.200 bps.)

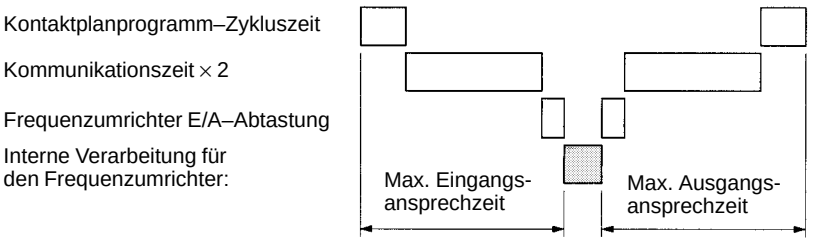
Kommunikationszeit = [(DSR–Meldung zum Schreiben von Daten (13 Bytes) + DSR–Meldung zum Lesen von Daten (8 Bytes)) × 10 × (1/19.200) × 1.000 (ms)] + [(Antwort schreiben (8 Bytes) + Antwort lesen (7 Bytes)) × 10 × (1/19,200) × 1,000 (ms)] + [24 × (1/19.200) × 1.000 (ms) × 2] + [10 (ms) × 2] + [20 (ms) × 2] = 81,2 (ms)

**Hinweis** Bei N Slaves beträgt die gesamte Kommunikationszeit N × 81,2 ms. Das bedeutet, je mehr Slaves verwendet werden, um so länger ist die Kommunikationszeit. Wenn die Anzahl der Slaves zu hoch ist, könnte die Erfassungszeit von 2 s für die Kommunikationsüberschreitungszeit überschritten werden. In diesem Fall deaktivieren Sie entweder die Zeitüberschreitungs–Erfassungsfunktion und verwenden eine andere Sequenz, um Kommunikationsfehler zu erfassen, oder erhöhen Sie die Anzahl der Master, wodurch die Anzahl der Slaves pro Master verringert wird.

### ■ E/A–Ansprechzeit

- Die Kommunikationsverarbeitungszeiten für den Frequenzumrichter sind wie folgt.
  - Frequenzumrichter–Kommunikationseingangsabtastung: 8 ms
  - Frequenzumrichter–Kommunikationsausgangsabtastung: 8 ms
  - Interne Verarbeitungszeit für den Frequenzumrichter: ca. 20 ms

- Die E/A–Ansprechzeiten für den Frequenzumrichter werden nachfolgend dargestellt.



# Abschnitt 8

**Wartung . . . . . 183**

8-1 Schutz– und Diagnosefunktionen . . . . . 184
8-1-1 Fehlererfassung (schwerwiegende Fehler) . . . . . 184
8-1-2 Warnungserfassung (geringfügige Fehler) . . . . . 189
8-2 Entstörung . . . . . 192
8-2-1 Parameterfehler . . . . . 192
8-2-2 Motor läuft nicht . . . . . 193
8-2-3 Motor dreht sich in die falsche Richtung . . . . . 195
8-2-4 Motor gibt kein Drehmoment aus oder die Beschleunigung ist zu langsam . . . . . 195
8-2-5 Die Drehzahlgenauigkeit des Frequenzumrichters . . . . . 196
8-2-6 Bremszeit des Motors ist zu lang . . . . . 196
8-2-7 Vertikale Achslast sinkt, wenn Bremsen angewendet werden . . . . . 196
8-2-8 Motor überhitzt sich . . . . . 197
8-2-9 HF–Störungen, wenn der Frequenzumrichter anläuft. . . . . 197
8-2-10 Fehlerstrom–Schutzschalter wird ausgelöst, wenn der Frequenzumrichter anläuft . . 197
8-2-11 Mechanische Vibrationen . . . . . 198
8-2-12 Keine stabile PID–Regelung möglich oder Regelung fehlerhaft . . . . . 199
8-2-13 Motorvibration in der Energiespar–Regelung . . . . . 199
8-2-14 Motor dreht sich, nachdem der Frequenzumrichter abgeschaltet wurde . . . . . 199
8-2-15 Erfasst OV (Überspannung) und blockiert beim Starten des Motors . . . . . 200
8-2-16 Ausgangsfrequenz erreicht nicht Frequenzsollwert . . . . . 200
8-2-17 Der Frequenzumrichter läuft nicht . . . . . 200
8-3 Wartung und Inspektion . . . . . 201

# 8-1 Schutz– und Diagnosefunktionen

## 8-1-1 Fehlererfassung (schwerwiegende Fehler)

Der Frequenzumrichter erfasst die folgenden Fehler, wenn der Frequenzumrichter oder der Motor überhitzt ist oder die internen Schaltungen des Frequenzumrichters versagen. Hierbei wird der Fehlercode auf der Bedienkonsole angezeigt, der Fehlerkontakt aktiviert und der Frequenzumrichter abgeschaltet, wodurch der Motor im Leerlauf bis zum Halt ausläuft. Das Halteverfahren kann für einige Fehler auswählt werden. Sehen Sie bei Auftreten eines Fehlers die folgende Tabelle, um die Ursache zu identifizieren und zu korrigieren. Verwenden Sie eines der folgenden Verfahren, um den Fehler nach dem Neustarten des Frequenzumrichters zurückzusetzen. Wenn der Betriebsbefehl eingegeben wird, dann wird das Rücksetzsignal jedoch ignoriert. Stellen Sie daher sicher, dass der Betriebsbefehl beim Rücksetzen eines Fehlers auf AUS gestellt ist.

- Schalten Sie das Fehlerrücksetzsignal ein. Ein Multifunktionseingang (n050 bis n056) muss auf 5 (Fehlerrücksetzung) eingestellt werden.
- Drücken Sie die STOP/RESET–Taste auf der Bedienkonsole.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und anschließend wieder ein.

### ■ Fehleranzeigen und Behebungsmaßnahmen

| Fehler–anzeige | Fehlername und Bedeutung | Vermutliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| OC | **Überstrom (OC)**<br>Der Frequenzumrichterausgangs–strom ist gleich/höher 250% des Nennausgangsstroms. | • Ein Kurzschluss oder ein Masseschluss ist am Frequenzumrichterausgang aufgetreten.<br>→ Überprüfen Sie das Motorkabel und beheben Sie einen etwaigen Defekt.<br>• Die V/f–Einstellung ist falsch.<br>→ Reduzieren Sie die eingestellte V/f–Spannung.<br>• Die Motorleistung ist für den Frequenzumrichter zu groß.<br>→ Reduzieren Sie die Motorleistung auf den maximal anwendbaren Wert<br>• Das magnetische Schütz auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters wurde während des Betriebs betätigt.<br>→ Ändern Sie die Schaltung, damit das magnetische Schütz nicht geöffnet oder geschlossen werden kann, während der Frequenzumrichter Strom führt.<br>• Die Ausgangsschaltung des Frequenzumrichters ist defekt.<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter. |
| OU | **Überspannung (OV)**<br>Die Gleichspannung der Haupt–schaltung hat den Überspannungs–erfassungspegel (410 VDC für 230-V Frequenzumrichter,<br>820 VDC für 400-V Frequenzumrichter) erreicht. | • Es entsteht eine übermäßige Regenerativenergie, wenn kein Bremswiderstand oder keine Bremswiderstandseinheit angeschlossen ist.<br>→ Schließen Sie den Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandsbaugruppe an.<br>→ Vergrößern Sie die Bremszeit.<br>• Die Regenerativenergie wurde trotz Bremswiderstand oder Bremswiderstandseinheit noch nicht verarbeitet.<br>→ Stellen Sie n092 für den Blockierschutz während des Abbremsens auf 1 (deaktiviert)<br>• Der Bremswiderstand oder die Bremswiderstandseinheit ist nicht ordnungsgemäß verdrahtet.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Verdrahtung.<br>• Die Versorgungsspannung ist zu hoch.<br>→ Verringern Sie die Spannung, damit sie innerhalb der Spezifikationen liegt.<br>• Übermäßige Bremsenergie tritt durch Überschwingen zum Zeitpunkt der Beschleunigung auf.<br>→ Unterdrücken Sie das Überschwingen so weit als möglich.<br>• Der Bremstransistor ist defekt.<br>→ Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. |

| Fehler–anzeige | Fehlername und Bedeutung | Vermutliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| uU1 | **Unterspannung der Leistungsschaltung (UV1)**<br>Die Gleichspannung im Zwischenkreis hat den Unterspannungserfassungspegel erreicht (200 VDC für den 3G3MV-A2□, 160 VDC für den 3G3MV-AB□ und 400 VDC für den 3G3MV-A4□). | • Die Versorgungsspannung des Frequenzumrichter weist einen Phasenverlust auf, Spannungseingangs–Klemmenschrauben sind lose oder das Versorgungskabel ist unterbrochen.<br>→ Überprüfen Sie die obenstehenden Fehlerquellen und ergreifen Sie erforderliche Gegenmaßnahmen.<br>• Falsche Versorgungsspannung<br>→ Stellen Sie sicher, dass sich die Spannungsversorgung innerhalb der Spezifikationen befindet.<br>• Eine kurzzeitige Versorgungsspannungunterbrechung ist aufgetreten.<br>→ Verwenden Sie die kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrückung (Einstellung von Parameter n081zum Neustarten des Frequenzumrichter, nachdem die Versorgungsspannung wiederhergestellt ist)<br>→ Verbessern Sie die Spannungsversorgung.<br>• Die internen Schaltungen des Frequenzumrichters sind defekt.<br>→ Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. |
| uU2 | **Steuerungsspannungs–versorgungs–Unterspannung (UV2)**<br>Die Steuerungsspannungsversorgung hat den Unterspannungs–erfassungspegel erreicht. | • Interner Schaltungsfehler.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein.<br>→ Ändern Sie den Frequenzumrichter, wenn der gleiche Fehler erneut auftritt. |
| OH | **Kühlkörperüberhitzung (OH)**<br>Die Temperatur des Kühlkörpers des Frequenzumrichters hat 110°C ±10°C überschritten. | • Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.<br>→ Belüften Sie den Frequenzumrichter oder installieren Sie ein Kühlgerät.<br>• Die Last ist zu hoch.<br>→ Reduzieren Sie die Last.<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch einen mit höherer Leistung.<br>• Die V/f–Einstellung ist falsch.<br>→ Reduzieren Sie die eingestellte V/f–Spannung.<br>• Die Beschleunigungs–/Bremszeit ist zu kurz.<br>→ Vergrößern Sie die Beschleunigungs–/Bremszeit.<br>• Unzureichende Belüftung<br>→ Ändern Sie die Position des Frequenzumrichters, um die Montagebedingungen zu erfüllen.<br>• Der Lüfter des Frequenzumrichters arbeitet nicht.<br>→ Ersetzen Sie den Lüfter. |
| OL1 | **Motorüberlastung (OL1)**<br>Das elektrothermische Relais löste die Motorüberlast–Schutzfunktion aus. Berechnen Sie die Abstrahlung des Motors mit dem Ausgangsstrom des Frequenzumrichters, basierend auf den Nennmotorstrom (n036), den Motorschutzdaten (n037) und den Motorschutzzeiteinstellungen (n038). | • Die Last ist zu hoch.<br>→ Reduzieren Sie die Last.<br>→ Erhöhen Sie die Motorleistung.<br>• Die V/f–Einstellung ist falsch.<br>→ Reduzieren Sie die eingestellte V/f–Spannung.<br>• Der Wert in n013 für die maximale Spannungsfrequenz ist zu niedrig.<br>→ Überprüfen Sie das Motortypenschild und stellen Sie n013 auf die Nennfrequenz ein.<br>• Die Beschleunigungs–/Bremszeit ist zu kurz.<br>→ Vergrößern Sie die Beschleunigungs–/Bremszeit.<br>• Der Wert in n036 für den Motornennstrom ist falsch.<br>→ Überprüfen Sie das Motortypenschild und stellen Sie n036 auf den Nennstrom ein.<br>• Der Frequenzumrichter treibt mehr als einen Motor.<br>→ Deaktivieren Sie die Motorüberlast–Schutzfunktion und installieren Sie ein elektrothermisches Relais für jeden Motor.<br>Die Motorüberlast–Erfassungsfunktion wird deaktiviert, indem n036 auf 0,0 oder n037 auf 2 eingestellt wird.<br>• Die Motorzeitkonstante in n038 ist zu kurz.<br>→ Stellen Sie n038 auf 8 (den Standardwert) ein. |

| Fehler–anzeige | Fehlername und Bedeutung | Vermutliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| OL2 | **Frequenzumrichterüberlastung (OL2)**<br>Das elektro–thermische Relais hat die Frequenzumrichterüberlastungs–Schutzfunktion ausgelöst. | • Die Last ist zu hoch.<br>→ Reduzieren Sie die Last.<br>• Die V/f–Einstellung ist falsch.<br>→ Reduzieren Sie die eingestellte V/f–Spannung.<br>• Die Beschleunigungs–/Bremszeit ist zu kurz.<br>→ Vergrößern Sie die Beschleunigungs–/Bremszeit.<br>• Die Frequenzumrichterleistung ist unzureichend.<br>→ Verwenden Sie ein Frequenzumrichtermodell mit einer höheren Leistung. |
| OL3 | **Drehmomentenüberschreitungs–erkennung (OL3)**<br>Ein Strom oder Drehmoment trat auf, der/das gleich oder größer war als die Einstellung in n098 (Drehmomenten–überschreitungs–Erkennung) und in n099 (Drehmomentenüberschreit–ungs–Erkennungszeit). Ein Fehler wurde mit n096 (Drehmomentenüber–schreitungs–Erkennungseinstellung 2 oder 4) erfasst. | • Das mechanische System klemmt oder weist einen Fehler auf.<br>→ Überprüfen Sie das mechanische System und korrigieren Sie die Ursache der Drehmomentenüberschreitung.<br>• Die Parametereinstellungen waren falsch.<br>→ Stellen Sie die Parameter n098 und n099 entsprechend dem mechanischen System ein.<br>Vergrößern Sie die Werte in n098 und n099. |
| ef□ | **Externer Fehler □ (EF□)**<br>Ein externer Fehler liegt an einem Multifunktionseingang an.<br>Ein auf 3 oder 4 eingestellter Multifunktionseingang 1 bis 7 wurde aktiviert. Die EF–Nummer zeigt die Nummer des entsprechenden Eingangs an (S1 bis S7). | • Ein externer Fehler lag an einem Multifunktionseingang an.<br>→ Entfernen Sie die Ursache des externen Fehlers.<br>• Die Schaltung ist fehlerhaft.<br>→ Überprüfen und ändern Sie die externe Fehlereingangsschaltung, einschließlich des Eingangszeitverhaltens und des Schließer– oder Öffnerkontaktes. |
| f00 | **Bedienkonsolen–Übertragungs–fehler 1 (F00)**<br>Nach Einschalten des Frequenz–umrichters war keine Kommuniation mit der Bedienkonsole für 5 s oder länger möglich. | • Die Bedienkonsole ist möglicherweise falsch installiert.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, nehmen Sie die Bedienkonsole ab und installieren Sie diese wieder, und schalten Sie den Frequenzumrichter anschließend wieder ein.<br>• Die Bedienkonsole ist beschädigt.<br>→ Ersetzen sie die Bedienkonsole.<br>• Der Frequenzumrichter ist beschädigt.<br>→ Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. |
| f01 | **Bedienkonsolen–Übertragungs–fehler 2 (F01)**<br>Ein Übertragungsfehler tritt für 5 s oder länger auf, nachdem die Kommunikation mit der Bediendonsole abgebrochen wurde. | • Die Bedienkonsole ist möglicherweise falsch installiert.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, nehmen Sie die Bedienkonsole ab und installieren Sie diese wieder, und schalten Sie den Frequenzumrichter anschließend wieder ein.<br>• Die Bedienkonsole ist beschädigt.<br>→ Ersetzen sie die Bedienkonsole.<br>• Der Frequenzumrichter ist beschädigt.<br>→ Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. |
| f04 | **Anfänglicher Speicherfehler (F04)**<br>Ein Fehler im EEPROM des Frequenzumrichters wurde festgestellt. | • Die internen Schaltungen des Frequenzumrichters weisen einen Fehler auf.<br>→ Initialisieren Sie den Frequenzumrichter mit Parameter n001 (Einstellung 8, 9, 10 oder 11) und schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein.<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter, wenn der gleiche Fehler erneut auftritt. |
| f05 | **A/D–Wandlerfehler (F05)**<br>Ein A/D–Wandlerfehler wurde festgestellt. | • Die internen Schaltungen des Frequenzumrichters weisen einen Fehler auf.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein.<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter, wenn der gleiche Fehler erneut auftritt. |
| f06 | **Optionseinheitenfehler (F06)**<br>Ein Optionseinheitenfehler wurde erfasst. Der Frequenzumrichter erfasst diesen Fehler, wenn das Ausgangs– oder Verifizierungssignal der Einheit fehlerhaft ist. | • Die Optionseinheit ist möglicherweise nicht ordnungsgemäß angeschlossen.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, nehmen Sie die Optionseinheit oder das Zusatzgerät ab und installieren Sie diese wieder, und schalten Sie den Frequenzumrichter anschließend wieder ein.<br>• Die Optionseinheit weist einen Fehler auf.<br>→ Ersetzen Sie die Optionseinheit.<br>• Das Zusatzgerät weist einen Fehler auf.<br>→ Ersetzen Sie das Zusatzgerät. |

| Fehler–anzeige | Fehlername und Bedeutung | Vermutliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| f07 | **Bedienkonsolenfehler (F07)**<br>Ein Fehler in der Steuerschaltung der Bedienkonsole wurde festgestellt. Das EEPROM der Bedienkonsole oder der A/D–Wandler sind fehlerhaft. | • Die internen Schaltungen der Bedienkonsole weisen einen Fehler auf.<br>→ Schalten Sie die Bedienkonsole aus und wieder ein.<br>→ Ersetzen Sie die Bedienkonsole, wenn der gleiche Fehler erneut auftritt. |
| OPR | **Bedienkonsolen–Anschlussfehler (OPR)**<br>Der Frequenzumrichter erfasst diesen Fehler, wenn n010 für die Verarbeit–ungsauswahl des Bedienkonsolen–Anschlussfehlers auf 1 gestellt ist. | • Die Bedienkonsole ist möglicherweise falsch installiert.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, nehmen Sie die Bedienkonsole ab und installieren Sie diese wieder, und schalten Sie den Frequenzumrichter anschließend wieder ein. |
| ce | **Kommunikationüberschreitung (CE)**<br>Die normale RS-422/485–Kommunikation wurde nicht innerhalb von 2 s aufgebaut. Der Frequenzumrichter erfasst diesen Fehler, wenn n151 für die Erfassungsauswahl der RS-422/48–Kommunikations–Überschreitungszeit auf 0, 1 oder 2 gestellt ist. | • Ein Kurzschluss, Masseschluss oder eine Trennung der Anschlüsse sind in der Kommunikationsleitung aufgetreten.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Leitung.<br>• Die Abschlusswiderstandseinstellung ist falsch.<br>→ Bei einer RS-422–Kommunikation stellen Sie Stift 1 von SW2 für jeden Frequenzumrichter auf EIN. Bei einer RS-485–Kommunikation stellen Sie nur Stift 1 von SW2 für den Frequenzumrichter am Ende des Netzwerkes auf EIN.<br>• Störungen<br>→ Verdrahten Sie die Kommunikationsleitung nicht zusammen mit Versorgungsspannungsleitungen im gleichen Stromkreis.<br>→ Verwenden Sie eine verdrillte Doppelabschrimung für die Kommunikationsleitung und erden Sie diese am Master.<br>• Master–Programmfehler<br>→ Prüfen und korrigieren Sie das Programm, so dass die Kommunikation mehr als einmal im 2–s–Abstand ausgeführt wird.<br>• Kommunikationsschaltung ist fehlerhaft.<br>→ Wenn der gleiche Fehler mit dem Selbst–Diagnosetest erfasst wird, ersetzen Sie den Frequenzumrichter |
| SrP | **Not–Aus (STP)**<br>Ein Not–Aus–Alarm liegt an einem Multifunktionseingang an. (Ein auf 19 oder 21 eingestellter Multifunktions–eingang von 1 bis 7 wurde aktiviert.) | • Ein Not–Aus–Alarm liegt an einem Eingang an.<br>→ Beheben Sie die Ursache des Fehlers.<br>• Die Schaltung ist fehlerhaft.<br>→ Überprüfen und ändern Sie die externe Fehlereingangsschaltung, einschließlich des Eingangszeitverhaltens und des Schließer– oder Öffnerkontaktes. |
| FBL | **Istwert–Verlustfehler (FbL)**<br>Ein Istwerteingang wurde während der Ausführung der PID–Regelung unterbrochen. (Dieser Fehler wird erfasst, wenn ein Ein– gangspegel, der unter dem in n137 eingestellten Istwertverlust–Erfassungspegel liegt, länger als die in n138 eingestellte Erfassungszeit bestehen bleibt.) | • Istwert–Verdrahtungsfehler.<br>→ Prüfen Sie und korrigieren Sie alle Kabeltrennungen oder fehlerhafte Verdrahtungen.<br>• Istwert–Sensorfehler<br>→ Überprüfen Sie den Sensorstatus und ersetzen Sie alle defekten Sensoren.<br>• PID–Sollwert–Eingangsfehler oder Istwertverlust–Erfassungseinstellfehler<br>→ Korrigieren Sie den Sollwerteingang, so dass dieser sich außerhalb des Istwertverlust–Erfassungsbereichs befindet. Korrigieren Sie die Parametereinstellung (n137, n138) der Istwertverlust–Erfassung.<br>• Istwerteingangs–Schaltungsfehler<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter. |
| PF (Siehe Hinweis) | **Spannungsfehler der Leistungsschaltung (PF)**<br>Die DC–Spannung der Leistungsschaltung oszillierte fehlerhaft, während die Regeneration nicht ausgeführt wurde.<br>Dieser Fehler wird erfasst, wenn die Spannungsschwankungen, die größer als der in n166 eingestellte Eingangs–phasenausfall–Erkennungspegel ist, länger als die in n167 eingestellte Eingangsphasenzeit bestehen bleiben. | • Kurzzeitiger Spannungsversorgungsfehler<br>→ Leiten Sie entweder Maßnahmen gegen die kurzzeitigen Versorgungsspannungsfehler ein, oder deaktivieren Sie die Eingangsphasenausfall–Erfassung.<br>• Phasenausfall der Eingangsspannungsversorgung<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die fehlerhaften Anschlüsse der Spannungsversorgung der Leistungsschaltung oder fehlerhafte Verdrahtungen.<br>• Übermäßige Eingangsspannungsschwankungen oder schlechte Betriebs-spannungskompensation<br>→ Überprüfen sie die Versorgungsspannung. Leiten Sie Maßnahmen zur Stabilisierung der Versorgungsspannung ein, oder deaktivieren Sie die Eingangsphasenausfall–Erfassung.<br>• Kondensatorfehler der Leistungsschaltung<br>→ Tritt dieser Fehler häufiger auf und die Versorgungsspannung ist fehlerfrei, ersetzen Sie den Frequenzumrichter oder deaktivieren Sie die Einganspphasenausfallerfassung. (Überprüfen Sie auch die Anwendungszeit mit der akkumulierenden Betriebszeitfunktion.) |

| Fehler–anzeige | Fehlername und Bedeutung | Vermutliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| LF (Siehe Hinweis.) | **Ausgangsphasenausfallfehler (LF)**<br>Ein Phasenausfall ist am Frequenz–umrichterausgang aufgetreten.<br>Dieser Fehler wird erfasst, wenn der Strom einer der Ausgangsphasen des Frequenzumrichters kleiner als der Ausgangsphasenausfall–Erkennungs–pegel (n168) ist und diesen Pegel länger als die Ausgangsphasen–ausfall–Erkennungszeit (n169) beibehält. | • Ausgangskabel ist getrennt.<br>→ Prüfen Sie und korrigieren Sie alle Ausgangskabeltrennungen oder fehlerhaften Verdrahtungen.<br>• Motorwicklungen sind getrennt.<br>→ Prüfen Sie den Leitungswiderstand des Motors. Wenn die Wicklung gebrochen ist, ersetzen Sie den Motor.<br>• Ausgangsklemmenschrauben sind lose.<br>→ Überprüfen Sie die Ausgangsklemmenschrauben und ziehen Sie diese ggf. an.<br>• Frequenzumrichter–Ausgangstransistor offener Durchschlag<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter. |
| GF (Siehe Hinweis.) | **Masseschluss (GF)**<br>Der Erdstrom des Frequenzumrichters hat ca. 50% des Nennausgangs–stroms des Frequenzumrichters überschritten. | • Motorüberhitzung oder Isolationsschäden.<br>→ Prüfen Sie den Isolationswiderstand des Motors. Wenn er leitet, ersetzen Sie den Motor.<br>• Kabel beschädigt.<br>→ Prüfen Sie den Widerstand zwischen dem Kabel und der Masse. Ist er leitend, ersetzen Sie das Kabel.<br>• Kabel– und Masse–Flusskapazität<br>→ Ist das Kabel länger als 100 m, setzen Sie die Trägerfrequenz herunter.<br>→ Leiten Sie Maßnahmen ein, um die Flusskapazität zu reduzieren. Verwenden Sie keine Metallleitungen, sondern ein separates Kabel für jede Phase, einschließlich einer AC–Drossel in der Ausgangsseite etc. |
| SC (Siehe Hinweis.) | **Last–Kurzschluss (SC)**<br>Der Frequenzumrichterausgang oder die Last ist kurzgeschlossen. | • Motorüberhitzung oder Isolationsschäden.<br>→ Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen. Wenn dieser nicht ordnungsgemäß ist, ersetzen Sie den Frequenzumrichter.<br>• Kabel beschädigt.<br>→ Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Kabeln. Ist er leitend, ersetzen Sie das Kabel. |
| BUS | **Kommunikationsfehler (Optionseinheit)**<br>Ein Kommunikationsfehler tritt an der Optionseinheit auf. | • Kommunikationskabel ist unsachgemäß verdrahtet, kurzgeschlossen oder getrennt<br>→ Prüfen Sie die Verdrahtung der Kommunikationskabel und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.<br>• Daten durch Störungen zerstört<br>→ Ersetzen Sie die Spezialkommunikationskabel oder Abschirmkabel, und maskieren Sie die Abschirmung oder erden Sie diese an der Spannungsversorgung.<br>→ Verwenden Sie eine Spezialkommunikations–Spannungsversorgung und schließen Sie einen Entstörfilter an die Eingangsseite der Spannungsversorgung an.<br>• Optionseinheit beschädigt<br>→ Wenn Kommunikationsfehler häufig auftreten und kein Verdrahtungsproblem vorliegt, ersetzen Sie die Optionseinheit. |
| OFF | **Spannungsversorgungs–Fehler**<br>Steuerungsversorgungsspannung ist unzureichend. | • Es liegt keine Versorgungsspannung an.<br>→ Überprüfen die Spannungsversorgungsverdrahtung und die Spannung und korrigieren Sie diese ggf.<br>• Klemmenschrauben sind lose.<br>→ Überprüfen Sie die Klemmenschrauben und ziehen Sie diese ggf. an.<br>• Steckverbinder der Bedienkonsole sind fehlerhaft.<br>→ Leuchtet nur die Betriebsanzeige nicht (d. h. die RUN– und ALARM–Anzeigen leuchten), prüfen Sie die Steckverbinder der Bedienkonsole und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.<br>• Der Frequenzumrichter ist defekt.<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter. |

**Hinweis** Dieser Fehler wird nur für 230- und 400-V (5,5-/7,5-kW) Frequenzumrichter angezeigt.

## 8-1-2 Warnungserfassung (geringfügige Fehler)

Die Warnungserfassung ist ein Teil der Frequenzumrichter–Schutzfunktion, die keinen Fehlerkontaktausgang aktiviert und den Frequenzumrichter in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt, nachdem die Ursache des Fehlers behoben wurde. Die Bedienkonsole blinkt kurz und zeigt Einzelheiten des Fehlers an. Ergreifen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen entsprechend der nachfolgenden Tabelle, falls eine Warnung auftritt.

**Hinweis** Einige Ursachen unterbrechen den Betrieb des Frequenzumrichters, wie es in der Tabelle beschrieben wird.

### ■ Warnanzeigen und Abhilfen

| Fehler–anzeige | Bezeichnung der Warnung und Bedeutung | Mögliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| uU<br>(blinkt) | **Unterspannung (UV)**<br>Die Gleichspannung in der Leistungsschaltung hat den Unterspannungserfassungspegel (200 VDC für den 3G3MV-A2□, 160 VDC für den 3G3MV-AB□ und 400 VDC für den 3G3MV-A4□) erreicht. | • Die Versorgungsspannung des Frequenzumrichter weist einen Phasenverlust auf, Spannungseingangs–Klemmenschrauben sind lose oder die Versorgungsleitung wurde unterbrochen.<br>→ Überprüfen Sie die obenstehenden Fehlerquellen und ergreifen Sie erforderliche Gegenmaßnahmen.<br>• Falsche Versorgungsspannung<br>→ Stellen Sie sicher, dass sich die Spannungsversorgung innerhalb der Spezifikationen befindet. |
| OU<br>(blinkt) | **Überspannung (OU)**<br>Die Gleichspannung der Hauptschaltung hat den Überspannungserfassungspegel (410 VDC für 200-V Frequenzumrichter, 820 VDC für 400-V Frequenzumrichter) erreicht. | • Die Versorgungsspannung ist zu hoch.<br>→ Verringern Sie die Spannung, damit sie innerhalb der Spezifikationen liegt. |
| OH<br>(blinkt) | **Kühlkörperüberhitzung (OH)**<br>Die Temperatur des Kühlkörpers des Frequenzumrichters hat 110 °C ±10°C überschritten. | • Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.<br>→ Belüften Sie den Frequenzumrichter oder installieren Sie ein Kühlgerät. |
| cal<br>(blinkt) | **Kommunikations–Standby (CAL)**<br>Keine normale DSR–Meldung wurde während der RS-422/4895–Kommunikation empfangen. Der Frequenzumrichter erfasst diese Warnung nur, wenn die RUN–Befehlsauswahl (n003) auf 2 oder die Frequenzsollwertauswahl (n004) auf 6 gestellt ist. Bis die Warnung zurückgesetzt ist, werden alle Eingänge außer der Kommunikationseingang ignoriert. | • Ein Kurzschluss, Masseschluss oder eine Trennung der Anschlüsse sind in der Kommunikationsleitung aufgetreten.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Leitung.<br>• Die Abschlusswiderstandeinstellung ist fehlerhaft<br>→ Bei einer RS-422–Kommunikation stellen Sie Stift 1 von SW2 für jeden Frequenzumrichter auf EIN. Bei einer RS-485–Kommunikation stellen Sie Stift 1 von SW2 nur für den Frequenzumrichter am Ende des Netzwerkes auf EIN.<br>• Master–Programmfehler<br>→ Prüfen Sie den Kommunikationsstart und korrigieren Sie das Programm.<br>• Kommunikationsschaltung ist fehlerhaft<br>→ Wenn der gleiche Fehler mit dem Selbst–Diagnosetest erfasst wird, ersetzen Sie den Frequenzumrichter |

| Fehler–anzeige | Bezeichnung der Warnung und Bedeutung | Mögliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| Op1 (blinkt) | **Betriebsfehler (OP□)** (Parametereinstellungsfehler) | • Die Werte in n050 bis n056 für die Multifunktionseingänge 1 bis 7 wurde dupliziert.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Werte. |
| Op2 (blinkt) | | • Die V/f–Kennlinieneinstellung entspricht nicht den folgenden Bedingungen.<br>n016 ≦ ×n014 < n013 ≦ ×n011<br>→ Prüfen und korrigieren Sie den eingestellten Wert. |
| Op3 (blinkt) | | • Der in n036 eingestellte Nennmotorstrom überschreitet 150% des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie den eingestellten Wert. |
| Op4 (blinkt) | | • Der in n036 eingestellte Frequenzsollwert (obere Begrenzung) und der in n034 eingestellte Frequenzsollwert (untere Begrenzung) entsprechen nicht den folgenden Bedingungen.<br>n033 ≧ n034<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die eingestellten Werte. |
| Op5 (blinkt) | | • Die in n083 bis n085 eingestellte Sprungfrequenz entspricht nicht den folgenden Bedingungen.<br>n083 ≧ n084 ≧ n085<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die eingestellten Werte. |
| Op9 (blinkt) | | • Die in n080 eingestellte Trägerfrequenz ist fehlerhaft. Es wurde versucht, einen Wert einzustellen, der außerhalb des gültigen Bereichs liegt.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie den eingestellten Wert. |
| Ol3 (blinkt) | **Drehmomentenüberschreitungserkennung (OL3)**<br>Ein Strom oder Drehmoment trat auf, der/das gleich oder größer war als die Einstellung in n098 (Drehmomentenüberschreitungs–Erkennung) und in n099 (Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungszeit). Ein Fehler wurde mit n096 (Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsfunktionseinstellung 1 oder 3) erfasst. | • Das mechanische System klemmt oder weist einen Fehler auf.<br>→ Überprüfen Sie das mechanische System und korrigieren Sie die Ursache der Drehmomentenüberschreitung.<br>• Die Parametereinstellungen waren falsch.<br>→ Stellen Sie die Parameter n098 und n099 entsprechend dem mechanischen System ein.<br>Vergrößern Sie die Werte in n098 und n099. |
| ser (blinkt) | **Schaltungsfehler (SER)**<br>Eine Schaltungsänderung wurde durchgeführt, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.<br>Lokale/Dezentrale Auswahl oder Kommunikations–/Dezentrale Auswahl werden eingegeben, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter läuft im Leerlauf zu einem Halt aus. | • Ein Schaltungsfehler ist aufgetreten.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Schaltung. |
| bb (blinkt) | **Externer Base–Block (bb)**<br>Der externe Base–Block–Befehl wurde aktiviert<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter läuft im Leerlauf zu einem Halt aus. | • Der externe Base–Block–Befehl wurde aktiviert<br>→ Entfernen Sie die Ursache der externen Baseblock–Eingabe.<br>• Die Schaltung ist fehlerhaft.<br>→ Überprüfen und ändern Sie die externe Fehlereingangsschaltung, einschließlich des Eingangszeitverhaltens und des Schließer– oder Öffnerkontaktes. |
| ef (blinkt) | Vorwärts– und Rückwärtseingabe (EF)<br>Vorwärts– und Rückwärtsbefehl lagen gleichzeitig an den Steuerschaltungsklemmen für 0,5 s oder länger an.<br>**Hinweis** Entsprechend der Verfahrenseinstellung in n005 hält der Frequenzumrichter an. | • Ein Schaltungsfehler ist aufgetreten.<br>→ Überprüfen und stellen Sie die lokale/dezentrale Auswahlsequenz ein. |

| Fehler–anzeige | Bezeichnung der Warnung und Bedeutung | Mögliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| SrP<br>(blinkt) | **Not–Aus (STP)**<br>Die Bedienkonsole hört auf, zu arbeiten.<br>Die STOP/RESET–Taste auf der Bedienkonsole wird während des Betriebes über die Klemmleiste gedrückt.<br>**Hinweis** Entsprechend den Verfahrenseinstellung in n04 hält der Frequenzumrichter an.<br>Das Not–Aus–Alarmsignal liegt am Multifunktionseingang an.<br>Ein auf 20 oder 22 eingestellter Multifunktionseingang 1 bis 7 wurde verwendet.<br>**Hinweis** Entsprechend der Verfahrenseinstellung in n005 hält der Frequenzumrichter an.<br>Der Frequenzumrichter bremst mit der Einstellung n005 auf 0 in der Bremszeit 2 bis zum Stopp ab . | • Fehlerhafte Parametereinstellung.<br>→ Achten Sie darauf, dass die Parametereinstellung n007 für die STOP/RESET–Tastenfunktionsauswahl korrekt ist.<br>• Eine Not–Aus–Warnung liegt an einem Multifunktionseingang an.<br>→ Beseitigen Sie die Fehlerursache oder korrigieren Sie die Eingangssequenz. |
| FAn (blinkt) | **Lüfterfehler (Lüfter)**<br>Der Lüfter klemmt. | • Die Lüfterverdrahtung weist einen Fehler auf.<br>→ Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, demontieren Sie den Lüfter und überprüfen und reparieren Sie ggf. die Verdrahtung.<br>• Der Lüfter ist in keinem guten Zustand.<br>→ Überprüfen und entfernen Sie Fremdteile oder Staub aus dem Lüfter.<br>• Der Lüfter lässt sich nicht mehr reparieren.<br>→ Ersetzen Sie den Lüfter. |
| FbL (blinkt) | **Istwert–Verlustfehler (FbL)**<br>Ein Istwertseingang wurde während der Ausführung der PID–Regelung unterbrochen. (Dieser Fehler wird erfasst, wenn ein Eingangs–pegel, der unter dem in n137 eingestellten Istwertverlust–Erfassungspegel liegt, länger als die in n138 eingestellte Erfassungszeit bestehen bleibt.) | • Istwert–Verdrahtungsfehler<br>→ Prüfen Sie und korrigieren Sie alle Kabeltrennungen oder fehlerhafte Verdrahtungen.<br>• Istwert–Sensorfehler<br>→ Überprüfen Sie den Sensorstatus und ersetzen Sie alle defekten Sensoren.<br>• PID–Sollwert–Eingangsfehler oder Istwertverlust–Erfassungseinstellfehler<br>→ Korrigieren Sie den Sollwerteingang, so dass dieser sich außerhalb des Istwertverlust–Erkennungsbereichs befindet. Korrigieren Sie die Parametereinstellung (n137, n138) der Istwertverlust–Erkennung.<br>• Istwerteingang–Schaltungsfehler<br>→ Ersetzen Sie den Frequenzumrichter. |

| Fehler–anzeige | Bezeichnung der Warnung und Bedeutung | Mögliche Ursache und Abhilfe |
|---|---|---|
| oH3 | **Frequenzumrichter–Überhitzung–Warnung (oH3)**<br>Ein Frequenzumrichter–Überhitzungswarnsignal wurde über eine externe Steuerklemme eingegeben, um den Multifunktionseingang einzustellen. | • Löschen Sie das Frequenzumrichter–Überhitzungswarnsignal.<br>• Beseitigen Sie die Fehlerursache des Warnsignaleingangs. |
| CE | **Kommunikationüberschreitung (CE)**<br>Die RS-422 oder RS-485–Kommunikation wurde nicht innerhalb von 2 s ordnungsgemäß ausgeführt. (Erfasst, wenn n151 auf “3” gestellt ist) | • Ein Kurzschluss, Masseschluss oder eine Trennung der Anschlüsse sind in der Kommunikationsleitung aufgetreten.<br>→ Prüfen und korrigieren Sie die Leitung.<br>• Die Abschlusswiderstandseinstellung ist falsch.<br>→ Bei einer RS-422–Kommunikation stellen Sie Stift 1 von SW2 für jeden Frequenzumrichter auf EIN. Bei einer RS-485–Kommunikation stellen Sie nur Stift 1 von SW2 für den Frequenzumrichter am Ende des Netzwerkes auf EIN.<br>• Störungen<br>→ Verdrahten Sie die Kommunikationsleitung nicht zusammen mit Versorgungsspannungsleitungen im gleichen Stromkreis.<br>→ Verwenden Sie eine abgeschirmte, paarweise verdrillte Leitung für die Kommunikationsleitung**,** und erden Sie diese am Master.<br>• Master–Programmfehler<br>→ Prüfen und korrigieren Sie das Programm, so dass die Kommunikation mehr als einmal im 2–s–Abstand ausgeführt wird.<br>• Kommunikationsschaltung ist fehlerhaft.<br>→ Wenn der gleiche Fehler mit dem Selbst–Diagnosetest erfasst wird, ersetzen Sie den Frequenzumrichter |

# 8-2 Entstörung

Bedingt durch Parametereinstellfehler, Verdrahtungsfehler usw. arbeitet der Frequenzumrichter bzw. Motor nicht wie erwartet, wenn das System gestartet wird. Verwenden Sie diesen Abschnitt als Referenz und führen Sie die entsprechenden Maßnahmen durch, falls diese Probleme auftreten.
Sehen Sie Abschnitt *8-1 Schutz– und Diagnosefunktionen*, wenn ein Fehler angezeigt wird.

## 8-2-1 Parameterfehler

### ■ Die Anzeige ändert sich nicht, wenn die Inkrement– oder Dekrementtaste gedrückt wird.

- Parameter–Schreibschutz wurde eingegeben.

  Dieser Effekt tritt auf, wenn Parameter n001 (Parameter–Schreibschutz–auswahl/Parameter–Initialisierung) auf 0 eingestellt wurde. Setzen Sie n001 auf einen korrekten Wert, entsprechend dem einzustellenden Parameter.
- Der Frequenzumrichter arbeitet.

  Es gibt einige Parameter, die nicht während des Betriebs eingestellt werden können. Sehen Sie hierfür die Parameterliste. Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und nehmen Sie dann die Einstellungen vor.

### ■ “OP□” wird angezeigt.

Ein Parametereinstellungsfehler ist aufgetreten. Sehen Sie Abschnitt *8-1-2 Warnungerkennung (geringfügiger Fehler)* und führen Sie die notwendigen Korrekturen durch.

■ **Es erscheint keine Anzeige auf der Bedienkonsole oder ”OPR” wird angezeigt.**

Ein Anschlussfehler ist in der Bedienkonsole aufgetreten.
Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie die Bedienkonsole. Stellen Sie sicher, dass der Steckverbinder keine Fremdkörper enthält und montieren Sie die Bedienkonsole anschließend.

## 8-2-2 Motor läuft nicht

■ **Der Motor arbeitet nicht mit den Steuersignalen von der Klemmleiste, der Sollwert ist korrekt**

- Die Betriebseinstellung ist falsch.

  Wird Parameter n003 zur Betriebsartenauswahl zum Aktivieren der Steuerklemmen nicht auf 1 eingestellt, kann der RUN–Befehl nicht über diese Steuerklemmen ausgeführt werden.

  Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellung in n003.

- Eingabe über 2–Drahtschaltung während 3–Drahtschaltung aktiviert ist und umgekehrt.

  Der Frequenzumrichter arbeitet im 3–Drahtbetrieb für die RUN–, Stop– und Drehrichtungsbefehle, wenn Parameter n052 (Multifunktionseingang 3) auf 0 eingestellt wird. Mit dieser Verdrahtung arbeitet der Frequenzumrichter nicht, wenn der 2–Drahtbetrieb aktiviert ist. Umgekehrt arbeitet der Frequenzumrichter mit 2–Drahtbeschaltung nur in der Rückwärtsrichtung, wenn die 3–Drahtbetriebseinstellung aktiviert ist.

  Überprüfen und korrigieren Sie die Einstellung in n052 oder ändern Sie die Eingabeart des RUN–Befehls.

- Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der RUN–Betriebsart.

  Der Frequenzumrichter läuft nicht an, wenn die PRGM– oder LO/RE–Anzeige (rote Anzeige) der Bedienkonsole leuchtet.

  Brechen Sie den RUN–Befehl ab und schalten Sie durch Drücken des Betriebsarten–Schalters die grüne Anzeige ein, bevor Sie den Frequenzumrichter neu starten.

- Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.

  Der Frequenzumrichter hat keinen Ausgang, wenn der Frequenzsollwert unter der minimalen Ausgangsfrequenz n016 liegt.

  Stellen Sie den Frequenzsollwert so ein, dass er die minimale Ausgangsfrequenz überschreitet.

- Der Frequenzumrichter befindet sich in der lokalen Betriebsart.

  Der Frequenzumrichter nimmt den RUN–Befehl in der lokalen Betriebsart nur über die RUN–Taste der Bedienkonsole an. Überprüfen Sie die LO/RE–Anzeige. Wird ”Lo” angezeigt, befindet sich der Frequenzumrichter in der lokalen Betriebsart. Drücken Sie die Inkrement–Taste, so dass ”rE” angezeigt wird.

  Kann der zuvor beschriebene Vorgang nicht ausgeführt werden, ist der Multifunktionseingang auf die lokale/dezentrale Auswahl eingestellt. In diesem Fall kann die Betriebsart nur über die entsprechende Multifunktionseingangklemme umgeschaltet werden. Schalten Sie die entsprechende Eingangsklemme aus, um den Frequenzumrichter auf die dezentrale Betriebsart einzustellen.

- Die Eingangsverdrahtung der Steuerklemmen des Frequenzumrichters ist fehlerhaft.

  Der Frequenzumrichter kann nicht ermitteln, ob die Eingangsverdrahtung der Steuerklemmen falsch ist. Verwenden Sie die Bedienkonsole und prü-

fen Sie die Einstellung des Multifunktionsmonitors U-96 für den Status der Eingangsklemmen.

Die Werkseinstellung des Frequenzumrichtereingangs ist auf den NPN–Sequenzeingang gestellt und kann auf den PNP–Sequenzeingang geändert werden. Sehen Sie Abschnitt *2-2-1 Klemmenblock* und überprüfen Sie, ob die Einstellung von Schalter SW1 und die Verdrahtung richtig sind.

## ■ Der Motor funktioniert nicht mit Steuersignalen über die Klemmleiste. (Der Frequenzsollwert ist Null oder unterscheidet sich vom eingestellten Sollwert.)

- Die Frequenzsollwert–Einstellung ist falsch.

  Der Frequenzsollwert über dem Analogeingang wird ignoriert, wenn die Bedienkonsole für die Frequenzsollwerteinstellungen ausgewählt wurde. Der Frequenzsollwert über dem Digitalgeingang wird ignoriert, wenn die Bedienkonsole nicht ausgewählt wurde.

  Prüfen Sie, ob der in n004 eingestellte Wert für die Frequenzsollwert–Auswahl dem aktuell verwendeten Verfahren entspricht.
  Wenn Sie den Analogeingang verwenden, sehen Sie unter Abschnitt *2-2-1 Klemmenblock* und stellen Sie sicher, dass die SW2–Einstellungen dem aktuellen Eingang (Spannung oder Strom) entsprechen.

- Der Frequenzumrichter befindet sich in der lokalen Betriebsart.

  Der Frequenzumrichter nimmt den Frequenzsollwert in der lokalen Betriebsart nur über das Sollwertpotentiometer oder über Tastenfolgen auf der Bedienkonsole an.

  Überprüfen Sie die LO/RE–Anzeige. Wird ”Lo” angezeigt, befindet sich der Frequenzumrichter in der lokalen Betriebsart. Drücken Sie die Inkrement–Taste, so dass ”rE” angezeigt wird.

  Kann der zuvor beschriebene Vorgang nicht ausgeführt werden, ist der Multifunktionseingang auf die lokale/dezentrale Auswahl eingestellt. In diesem Fall kann die Betriebsart nur über die entsprechende Multifunktionseingangsklemme umgeschaltet werden. Schalten Sie die entsprechende Eingangsklemme aus, um den Frequenzumrichter auf die dezentrale Betriebsart einzustellen.

- Die Analogeingangsverstärkung oder die Offset–Einstellungen sind fehlerhaft.

  Überprüfen Sie, ob die Frequenzsollwertverstärkung in n060 und der Frequenzsollwert–Offset in n061 entsprechend den eigentlichen Analogeingangs–Kenndaten spezifiziert wurden.

- Der Zusatzfrequenzsollwert und die Frequenzverstärkung werden nicht über die Multifunktions–Analogeingänge eingegeben.

  Wenn der Frequenzsollwert 2 ausgewählt wird und ein Zusatzfrequenzsollwert für einen Multifunktionsanalogeingang eingestellt wird, dann wird der analoge Wert des Multifunktionsanalogeingangs zu dem Frequenzsollwert. Wenn die Frequenzverstärkung eingestellt ist, wird die spezifizierte Frequenz mit einem Faktor multipliziert, der sich proportional zum Analogwert des Multifunktionseingangs verhält. In beiden Fällen ist der Frequenzumrichter nicht betriebsfähig, wenn keine Analogspannung über den Multifunktionsanalogeingang eingegeben wird. Überprüfen Sie die Parameter der Multifunktionsanalogeingangsklemmen (n077, n078) und die Verdrahtung.

## ■ Der Motor hält während der Beschleunigung oder wenn eine Last angeschlossen wird an.

- Die Last ist zu hoch.

  Der 3G3MV verfügt über eine Blockierschutz– und eine automatische Drehmomentenverstärkungsfunktion. Die Reaktionszeit kann jedoch über-

schritten werden, wenn die Beschleunigung zu schnell oder die Last zu groß ist.

Verlängern Sie die Beschleunigungszeit oder reduzieren Sie die Last. Eine Vergrößerung der Motorleistung wäre ggf. sinnvoll.

■ **Der Motor dreht nur in eine Richtung.**

- Die Rückwärtsdrehrichtungs–Sperrfunktion wurde gewählt.

  Ist n006 (Rückwärtsdrehrichtungs–Sperrfunktion) auf 1 (Rückwärtsbetrieb gesperrt) eingestellt, nimmt der Frequenzumrichter keine Rückwärtsdrehrichtungs–Befehle an.

  Stellen Sie n05 auf 0 ein, um die Vorwärts– und Rückwärtsdrehrichtung zu verwenden.

## 8-2-3 Motor dreht sich in die falsche Richtung

- Die Ausgangsverdrahtung des Motors ist fehlerhaft.

  Wenn die U–, V– und W–Klemmen des Frequenzumrichters ordnungsgemäß an die U–, V– und W–Klemmen des Motors angeschlossen sind, dann wird der Motor bei Ausführung des Vorwärtsdrehrichtungsbefehls in der Vorwärtsdrehrichtung angetrieben. Die Vorwärtsrichtung hängt vom Hersteller und dem Motortyp ab. Überprüfen Sie deshalb die Spezifikationen.

  Die Drehrichtung wird umgekehrt, wenn zwei der Drähte zwischen U, V und W vertauscht werden.

## 8-2-4 Motor gibt kein Drehmoment aus oder die Beschleunigung ist zu langsam

- Der Frequenzumrichter in der Vektorregelung wird durch die Drehmomentkompensationbegrenzung eingeschränkt.

  Wenn die Drehmomentkompensationsbegrenzung in n109 auf einen zu niedrigen Wert eingestellt wird, dann wird das Motordrehmoment auf einen niedrigen Wert begrenzt, wodurch kein ausreichendes Drehmoment verfügbar ist.

  Wenn keine Drehmomentbegrenzung erforderlich ist, stellen Sie den Parameter auf einen Bereich zwischen 150% (Werkseinstellung) und 200%.

- Der Blockierschutzpegel ist während des Betriebs zu niedrig.

  Ist der Wert in n094 (Blockierschutzpegel) während des Betriebs zu niedrig, sinkt die Geschwindigkeit, bevor der Drehmomentausgang auf EIN schaltet.

  Stellen Sie sicher, dass der eingestellte Wert geeignet ist.

- Der Blockierschutzpegel ist während der Beschleunigung zu niedrig.

  Ist der Wert in n093 (Blockierschutzpegel) während der Beschleunigung zu niedrig, dann ist die Beschleunigungszeit zu lang.

  Stellen Sie sicher, dass der eingestellte Wert geeignet ist.

- V/f–Regelungsbegrenzung

  Im Gegensatz zur Vektorregelung ist das Ausgangsdrehmoment des Frequenzumrichters in der V/f–Regelung niedrig, wenn die Frequenz niedrig ist. Beachten Sie die Verwendung der Vektorregelung, wenn eine höheres Ausgangsdrehmoment bei niedrigen Frequenzen benötigt wird.

## 8-2-5 Die Drehzahlgenauigkeit des Frequenzumrichters bei hoher Drehzahl in der Vektorregelung ist zu niedrig

- Die Nennmotorspannung ist hoch.

  Die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters wird durch die Eingangsspannung in den Frequenzumrichter bestimmt. Wenn der Eingang bei 200 VAC liegt, dann beträgt die maximale Ausgangsspannung 200 VAC. Die Geschwindigkeitsgenauigkeit des Frequenzumrichters sinkt, wenn die durch die Vektorregelung spezifizierte Ausgangsspannung die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters überschreitet.

  Verwenden Sie einen Motor mit einer niedrigeren Nennspannung (d. h. einen Spezialmotor für die Vektorregelung).

## 8-2-6 Bremszeit des Motors ist zu lang

- Blockierschutz während aktivierter Abbremsung

  Wenn Sie eine Bremswiderstandseinheit oder einen Bremswiderstand als Bremsoption verwenden, dann stellen Sie n092 (Blockierschutz) während der Abbremsung auf 1, so dass die Blockierschutzfunktion deaktiviert ist. Wenn n092 auf 0 (Werkseinstellung) gestellt ist, werden die angeschlossene Bremswiderstandseinheit und der Bremswiderstand nicht verwendet. Daher wird die Bremszeit nicht verringert.
- Die Bremszeiteinstellung ist zu lang.

  Überprüfen Sie die Bremszeiteinstellungen in n020 und n022.
- Das Motordrehmoment ist unzureichend.

  Wenn die Parameterkonstanten richtig sind und kein Überspannungsfehler auftritt, dann wird die Motorleistung eingeschränkt.

  Beachten Sie die Vergrößerung der Motorleistung.
- Der Frequenzumrichter in der Vektorregelung wird durch die Drehmomentkompensationbegrenzung eingeschränkt.

  Wenn die Drehmomentkompensationsbegrenzung in n109 auf einen zu niedrigen Wert eingestellt wird, dann wird das Motordrehmoment auf einen niedrigen Wert begrenzt, wodurch kein ausreichendes Drehmoment verfügbar ist.

  Wenn keine Drehmomentbegrenzung erforderlich ist, stellen Sie den Parameter auf einen Bereich zwischen 150% (Vorgabeeinstellung) und 200%.

## 8-2-7 Vertikale Achslast sinkt, wenn Bremsen angewendet werden

- Die Schaltung ist fehlerhaft.

  Der Frequenzumrichter wechselt für 0,5 s in den DC–Bremsstatus, nachdem die Abbremsung beendet ist. Dies ist die Werkseinstellung.

  Überprüfen Sie die Schaltung, um sicherzustellen, dass die Bremse mit dem DC–Bremsstatus angewendet wird, oder stellen Sie den Wert n090 für die DC–Bremssteuerzeit ein.
- Die DC–Bremsung ist unzureichend.

  Wenn die DC–Bremsleistung unzureichend ist, stellen Sie den Wert in n089 für den DC–Bremssteuerstrom ein.
- Die verwendete Bremse ist nicht geeignet.

  Verwenden Sie eine Bremse, die zum Abbremsen statt zum Halten ausgelegt ist.

## 8-2-8 Motor überhitzt sich

- Die Last ist zu hoch.

  Wenn die Motorlast zu hoch ist und der Motor mit einem effektiven Drehmoment, das das Nenndrehmoment des Motors überschreitet, verwendet wird, dann überhitzt der Motor. Das Nenndrehmoment des Motors und die Kapazität sind beispielsweise auf acht Stunden begrenzt, wenn der Motor gemäß der Motorbeschriftung für acht Stunden ausgelegt ist. Wenn das 8–Stunden–Nenndrehmoment für den normalen Betrieb verwendet wird, könnte dadurch der Motor überhitzen.

  Reduzieren Sie entweder die Last oder verlängern Sie die Beschleunigungs–/Abbremszeit. Eine Vergrößerung der Motorleistung wäre ggf. sinnvoll.

- Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.

  Die Nennleistung des Motors wird innerhalb einer bestimmten Umgebungsbetriebstemperatur festgelegt. Der Motor überhitzt, wenn er längere Zeit mit dem Nenndrehmoment in einer Umgebung betrieben wird, in der die maximale Umgebungsbetriebstemperatur überschritten wird.

  Senken Sie die Umgebungstemperatur des Motors auf die zulässige Umgebungbetriebstemperatur.

- Die Stehspannung zwischen den Phasen des Motors ist unzureichend.

  Wenn der Motor an den Frequenzumrichterausgang angeschlossen ist, wird ein Spannungsstoß zwischen der Schaltung des Frequnzumrichters und der Motorwicklung erzeugt.

  In der Regel ist die maximale Stoßspannung dreimal so hoch wie die Eingangsversorgungsspannung des Frequenzumrichters (d. h. ca. 600 V für 200-V–Modelle und 1.200 V für 400-V–Modelle).

  Daher muss die Durchschlagspannung des verwendeten Motors höher sein als der maximale Spannungsstoß.

  Verwenden Sie einen Spezialmotor für das 400-V–Modell.

## 8-2-9 HF–Störungen, wenn der Frequenzumrichter anläuft.

- Die Störungen werden durch das hochfrequente Schalten des Frequenz–umrichters generiert.

  Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, um Störungen zu verhindern.

  - Senken Sie die Trägerfrequenz des Frequenzumrichters in n080.

    Die Schaltfrequenz wird reduziert, so dass Störungen in gewissem Rahmen reduziert werden.
  - Installieren Sie einen Eingangsentstörfilter.

    Installieren Sie einen Eingangsentstörfilter am Spannungseingangsbereich des Frequenzumrichters.
  - Installieren Sie einen Ausgangsentstörfilter.

    Installieren Sie einen Ausgangsentstörfilter am Spannungsausgangsbereich des Frequenzumrichters.
  - Verwenden Sie abgeschirmte Kabel und Metallschränke.

    Elektrische Hochfrequenzwellen werden durch Metall abgeschirmt. Montieren Sie deshalb den Frequenzumrichter in einen Metallschrank.

## 8-2-10 Fehlerstrom–Schutzschalter wird ausgelöst, wenn der Frequenzumrichter anläuft

- Durch den Frequenzumrichter fließt Leckstrom.

Der Frequenzumrichter führt interne Schaltvorgänge durch. Deshalb fließt ein Leckstrom durch den Frequenzumrichter. Dieser Leckstrom kann den Fehlerstrom–Schutzschalter auslösen, wodurch die Spannung ausgeschaltet wird.

Verwenden Sie einen Fehlerstrom–Schutzschalter mit einem hohen Leckstrom–Erfassungswert (Sensibilitätsstrom von 200 mA oder mehr, Aktivierungszeit von 0,1 s oder mehr) oder einen mit Hochfrequenz–Gegenmaßnahmen für Frequenzumrichter–Anwendungen.

Die Reduzierung des Trägerfrequenz–Wertes in n080 ist ebenfalls wirksam.
Bedenken Sie ebenfalls, dass ein Leckstrom proportional zur Kabellänge zunimmt. Normalerweise werden ca. 5 mA Leckstrom für jeden Kabel–Meter generiert.

## 8-2-11 Mechanische Vibrationen

### ■ Mechanisches System verursacht ungewöhnliche Geräusche.

- Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des mechanischen Systems und der Trägerfrequenz.

  Eine Resonanz kann zwischen der Eigenfrequenz des mechanischen Sys–tems und der Trägerfrequenz auftreten. Wenn der Motor störungsfrei läuft und das Maschinensystem mit einem schrillen Ton vibriert, kann dies ein Hinweis auf Resonanzfrequenzen sein. Stellen Sie den Trägerfrequenzwert in n080 ein, um diese Art von Resonanzfrequenzen zu vermeiden.
- Resonanzfrequenz zwischen der Eigenfrequenz einer Maschine und der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters.

  Zwischen der Eigenfrequenz einer Maschine und der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann eine Resonanzfrequenz auftreten. Zur Verhinderung können Sie die Frequenzsprungfunktion mit den Parametern n083 bis n086 einstellen, um die Ausgangsfrequenz zu ändern oder Schwingungsdämpfungsblöcke unter dem Motor installieren, um eine Resonanz des mechanischen Systems zu vermeiden.

### ■ Vibration und Pendeln um die Nenndrehzahl treten auf.

- Einfluss der Drehmomentkompensations– oder Schlupfkompensationsfunktion.

  Die Drehmomentkompensationsfunktion oder die Schlupfkompensationsfunktion des Frequenzumrichters kann die Eigenfrequenz des mechanischen Systems beeinflussen und Vibrationen oder ein Pendeln um die Nenndrehzahl verursachen. Vergrößern Sie in diesem Fall die Zeitkonstante n104 für die Drehmomentkompensation und in n112 für die Schlupfkompensation. Je größer diese Zeitkonstanten jedoch sind, um so langsamer ist die Ansprechgeschwindigkeit der Drehmomentkompensationfunktion und der Schlupfkompensationsfunktion.

### ■ Der Motor vibriert übermäßig und dreht ungewöhnlich.

- Motorphasenunterbrechung

  Wenn ein oder zwei der drei Motorphasen geöffnet sind, vibriert der Motor übermäßig und dreht sich nicht ordnungsgemäß. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Motors. Das gleiche Phenomen tritt auf, wenn der Ausgangstransistor des Frequenzumrichters geöffnet oder beschädigt ist. Überprüfen Sie auch die Abgleichung der Ausgangsspannung des Frequenzumrichter.

## 8-2-12 Keine stabile PID–Regelung möglich oder Regelung fehlerhaft

### ■ PID–Rgelung ist bei Vibration oder Pendeln nicht möglich.

- PID–Regelung–Verstärkungseinstellung ist unzureichend.

  Überprüfen Sie die Frequenzvibration und stellen Sie die Proportional– (P), Integral– (I) und Differenzialregelung (D) des Frequenzumrichtung ein. Sehen Sie Abschnitt *6-3-7 PID–Einstellungen*.

### ■ Abweichung der PID–Regelung.

- Kein Istwert wird eingegeben.

  Wenn der erfasste Wert ohne Istwerteingabe gleich 0 ist, dann arbeitet die PID–Regelungsfunktion nicht. Dadurch kommt es zu einer Abweichung des Frequenzumrichterausgangs und der Motor erhöht die Geschwindigkeit bis zur maximalen Frequenz.

  Stellen Sie sicher, dass der in n164 eingestellte Wert für die PID–Rückführung–Eingangsblockauswahl dem aktuellen Eingang entspricht und die PID–Konstanten richtig eingestellt sind. Sehen Sie Abschnitt *6-3-6 Einstellung der PID–Regelung*.

- Pegeleinstellungen der Sollwerte und erfassten Werte sind mangelhaft.

  Der Frequenzumrichter in der PID–Regelung stellt die Abweichung zwischen Sollwert und erfasstem Wert so ein, dass sie Null ist. Daher müssen die Sollwerte und erfassten Werte so eingestellt werden, dass sie die gleichen Eingangspegel besitzen. Stellen Sie die Verstärkung des erfassten Wertes in n129 ein, nachdem Sie die Pegeleinstellungen richtig eingestellt haben.

- Das Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und dem erfassten Wert des Frequenzumrichters ist gegensätzlich.

  Die PID–Regelung führt zu einer Ablenkung, wenn der erfasste Wert sinkt, während die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters steigt. Stellen Sie in diesem Fall n128 für die PID–Regelungsauswahl auf die negative Einstellung (z. B. wenn 1 eingestellt wurde, ändern Sie den Wert auf 5).

## 8-2-13 Motorvibration in der Energiespar–Regelung

- Die Energiespar–Einstellungen sind falsch.

  Überprüfen Sie die Frequenzvibration.

  Wenn die Frequenz mit der Durchschnittsspannungszeit in n143 übereinstimmt, befindet sich der Frequenzumrichter nicht im störungsfreien Testbetrieb. Stellen Sie die Testbetrieb–Spannungsbegrenzung in n144 auf 0, um den Testbetrieb des Frequenzumrichters zu deaktivieren oder setzen Sie die in n145 (100% Testregelungsspannungsschritt) und n146 (5% Testregelungsspannungsschritt) eingestellten Werte herab, so dass der Bereich der Spannungsänderung näher liegt.

## 8-2-14 Motor dreht sich, nachdem der Frequenzumrichter abgeschaltet wurde

- Die DC–Injektionsbremsregelung ist unzureichend.

  Läuft der Motor nach Ausführung eines Abbremsungshalts bei niedriger Geschwindigkeit weiter, ohne ganz anzuhalten, bedeutet dies, dass durch das DC–Bremsen keine ausreichende Bremsfunktion herbeigeführt wurde.

  Stellen Sie in diesen Fällen die DC–Regelung ein, wie es nachfolgend beschrieben wird.

- Erhöhen Sie den Parameter in n089 für den DC–Bremsstrom.
- Erhöhen Sie den Parameter in n090 für den DC–Brems–Haltezeit.

## 8-2-15 Erfasst OV (Überspannung) und blockiert beim Starten des Motors

- DC–Bremsregelung ist unzureichend beim Anlaufen

  Wenn sich der Motor beim Starten dreht, kann eine Überspannung oder eine Blockierung hervorgerufen werden.

  Um dies zu verhindern, kann die Motordrehung durch die DC–Injektionsbremsung vor Starten des Motors minimiert werden.

  Erhöhen Sie den Parameter in n091 für die DC–Bremszeit beim Start.

## 8-2-16 Ausgangsfrequenz erreicht nicht Frequenzsollwert

- Der Frequenzsollwert befindet sich innerhalb des Sprungfrequenzbereichs.

  Wird die Sprungfunktion verwendet, bleibt die Ausgangsfrequenz unterhalb des Sprungfrequenzbereichs.

  Stellen Sie sicher, dass die Sprungbreiten–Einstellungen in n083 und n085 (Sprungfrequenzen 1 und 3) und die Sprungbreite in n086 angemessen sind.

- Die zuvor eingestellte Sollfrequenz überschreitet die obere Grenzfrequenz.

  Die obere Grenzfrequenz kann von der folgenden Formel abgeleitet werden.
  Maximalfrequenz in n011 $\times$ obere Grenze des Frequenzsollwertes n033/100

  Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen der Parameter n011 und n033 richtig sind.

## 8-2-17 Der Frequenzumrichter läuft nicht, da EF erfasst wurde, oder der Motor dreht sich kurzzeitig, während die Spannungsversorgung des Regelungsgerätes ausgeschaltet ist.

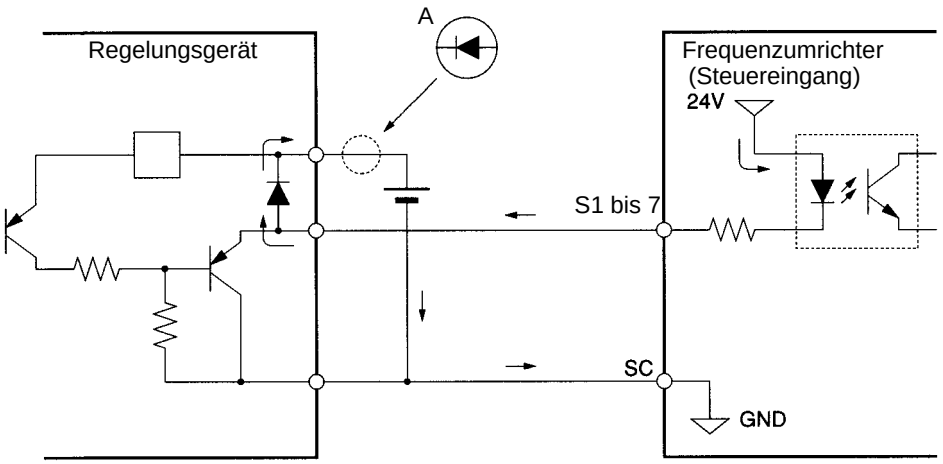
### ■ Schaltungsfehler

Ein EF wird erfasst, wenn ein Vorwärts– und ein Rückwärtsbefehl gleichzeitig für 0,5 s oder länger eingegeben werden. Korrigieren Sie die Schaltung.

### ■ Fehlfunktion aufgrund eines ungewünschten Strompfads

Ein unerwünschter Strompfad für die Regelausgänge könnte verursachen, dass die Frequenzumrichtereingänge auf EIN gestellt bleiben. Wenn bei der Verdrahtung in der folgenden Tabelle die Regelungseingangsversorgungsspannung kleiner als 24 VDC ist oder die Spannung ausgesschaltet ist, fließt der durch den Pfeil gekennzeichnete Strom und die Frequenzumrichterein-

gänge sind in Betrieb. Setzen Sie in diesem Fall eine Diode ein, wie an Punkt A in der nachstehenden Abbildung dargestellt.




# 8-3 Wartung und Inspektion

**Warnung** Berühren Sie keine Klemmen des Frequenzumrichters, während die Versorgungsspannung anliegt.

**Warnung** Wartungen und Inspektionen dürfen nur nach Abschalten der Versorgungsspannung im spannungsfreien Zustand und nach Ablauf, der auf der Abdeckung aufgedruckten Zeit, erfolgen. Stellen Sie sicher, dass die CHARGE–Anzeige (oder Statusanzeige) erloschen ist. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

**Warnung** Wartung, Inspektion oder der Teileaustausch dürfen nur von befugtem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann ein elektrischer Schlag verursacht werden oder Verletzungen können die Folge sein.

**Warnung** Versuchen Sie nicht, das Gerät zu zerlegen oder zu reparieren. Dies kann entweder zu einem elektrischen Schlag führen oder Verletzungen verursachen.

**Vorsicht** Handhaben Sie den Frequenzumrichter sorgfältig, da Halbleiterelemente integriert sind. Eine unvorsichtige Handhabung kann zu Fehlfunktionen führen.

**Vorsicht** Ändern Sie keine Verdrahtung, ziehen Sie keine Steckverbinder oder Verbindungen der Konsole oder Optionsgeräte ab und ersetzen Sie keine Lüfter, während die Versorgungsspannung anliegt. Dies könnte zu Verletzungen, Produktschäden oder Fehlfunktionen führen.

## ■ Tägliche Inspektion

Überprüfen Sie die folgenden Punkte, wobei sich das System im Betrieb befinden muss.

- Der Motor darf nicht vibrieren oder ungewöhnliche Geräusche erzeugen.
- Es sollte keine ungewöhnliche Wärmeentwicklung stattfinden.
- Der auf der Monitoranzeige ausgewiesene Ausgangsstrom sollte nicht höher sein als normal.
- Der evtl. auf dem Unterteil des Frequenzumrichters vorhandene Lüfter sollte normal arbeiten.

## ■ Periodische Inspektion

Überprüfen Sie die folgenden Angaben während der periodischen Wartung.

Stellen Sie vor der Inspektion sicher, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist. Stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen auf der Frontplatte ausgeschaltet sind und warten Sie dann noch mindestens 1 Minute, bevor Sie mit der Inspektion beginnen.

Achten Sie darauf, die Klemmen nicht direkt nach Abschalten der Spannung zu berühren. Sonst kann ein elektrischer Schlag verursacht werden.

- Die Klemmenschrauben des Frequenzumrichters sollten fest angezogen sein.
- Es sollte kein leitfähiger Staub oder Ölnebel auf dem Klemmenblock oder im Frequenzumrichter vorhanden sein.
- Die Installationsschrauben des Frequenzumrichters sollten fest angezogen sein.
- Es sollte sich kein Schmutz oder Staub auf dem Kühlkörper ansammeln.
- Kein Staub sollte sich auf den Öffnungen des Frequenzumrichters ansammeln.
- Das Äußere des Frequenzumrichters sollte keine ungewöhnlichen Merkmale aufweisen.
- Es dürfen keine ungewöhnlichen Geräusche oder Vibrationen auftreten und die akkumulierende Betriebszeit sollte die Spezifikationen nicht überschreiben.

## ■ Periodische Wartung von Teilen

Der Frequenzumrichter besteht aus einer Vielzahl von Teilen, die alle ordnungsgemäß funktionieren müssen, um eine vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters gewähren zu können. Für einige der elektronischen Komponenten sind je nach Anwendungsbedingung Wartungsmaßnahmen erforderlich. Um die Funktionalität des Frequenzumrichter über einen langen Zeitraum gewährleisten zu können, sind periodische Inspektionen erforderlich und einige Komponenten müssen entsprechend ihrer Lebensdauer ersetzt werden.

Periodische Inspektionsrichtlinien variieren je nach der Installationsumgebung und den Anwendungsbedingungen.

Die Wartungszeiträume des Frequenzumrichters sind nachfolgend aufgeführt. Verwenden Sie diese als Referenz.

Periodische Wartung (zu Referenzzwecken)

- Lüfter: 2 bis 3 Jahre
- Elektrolyt–Kondensator: 5 Jahre
- Sicherung: 10 Jahre

Die Anwendungsbedingungen sind nachfolgend beschrieben:

- Umgebungstemperatur: 40°C
- Lastfaktor: 80%
- Betrieb: 8 Stunden pro Tag
- Installation: Entsprechend den Anweisungen im Handbuch

Es wird empfohlen, die Umgebungstemperatur und die Einschaltzeit so weit als möglich zu reduzieren, um die Lebensdauer des Frequenzumrichters zu verlängern.

**Hinweis** Kontaktieren Sie ein OMRON Vertriebsbüro für weitere Wartungseinzelheiten.

## ■ Austausch des Lüfters

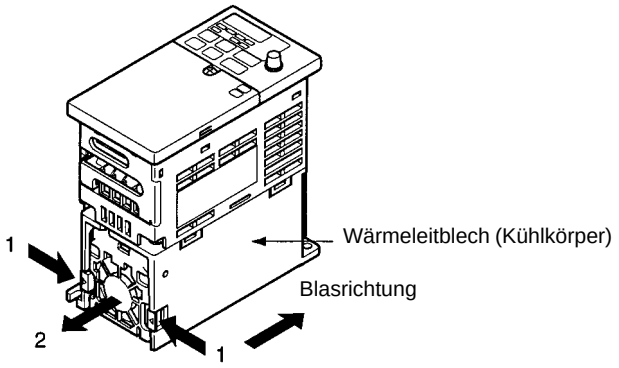
Wird der Lüfterfehler (FAN Fault) angezeigt oder benötigt der Lüfter einen Austausch, so führen Sie hierfür die folgenden Schritte aus.

- **Lüftermodelle**

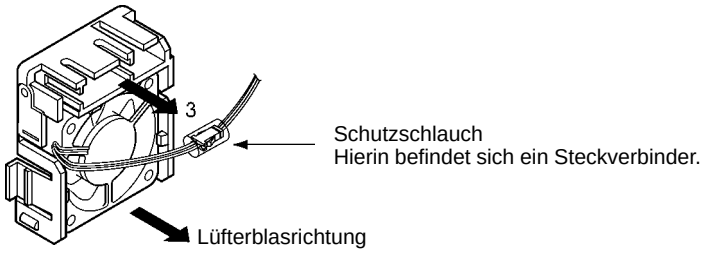
| Frequenzumrichter | | Lüfter |
|---|---|---|
| 230 VAC, dreiphasig | 3G3MV–A2007 | 3G3IV-PFAN2007 |
| | 3G3MV-A2015 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-A2022 | 3G3IV-PFAN2022 |
| | 3G3MV-A2040 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-A2055 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| | 3G3MV-A2075 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| 230 VAC, einphasig | 3G3MV-AB015 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-AB022 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-AB040 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| 230 VAC, dreiphasig | 3G3MV-A4015/-A4022 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-A4040 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-A4055 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| | 3G3MV-A4075 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |

- **Lüfter ersetzen (Frequenzumrichter mit einer Breite von 68, 140, 170 und 180 mm )**

1. Drücken Sie die linke und rechte Seite der Lüfterabdeckung auf dem unteren Teil des Wärmeabstrahlbleches in Richtung von Pfeil 1. Heben Sie dann das Unterteil des Lüfters in Richtung von Pfeil 2, wie es in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



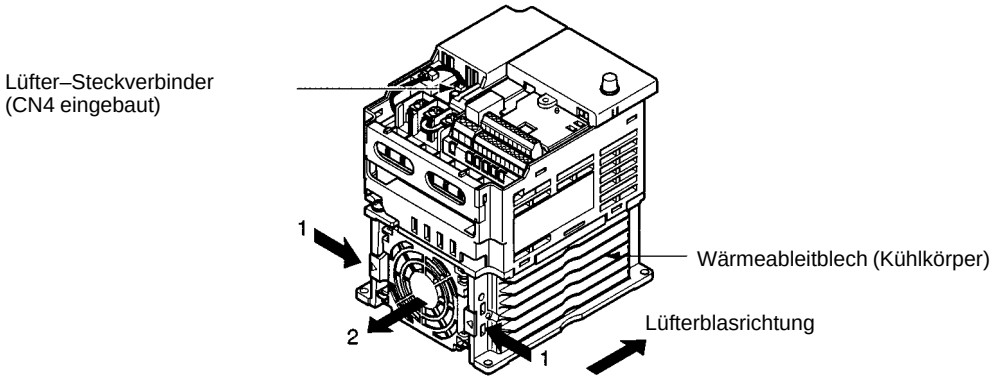

2. Halten Sie das Lüfterkabel und ziehen Sie den Schutzschlauch der Abdeckung in Richtung von Pfeil 3.




3. Verschieben Sie den Schutzschlauch und ziehen Sie den internen Steckverbinder ab.
4. Nehmen Sie den Lüfter aus der Lüfterhalterung/Abdeckung.
5. Montieren Sie den neuen Lüfter auf der Lüfterhalterung/Abdeckung. Achten Sie darauf, dass die Blasrichtung des Lüfters in Richtung des Wärmeleitblechs zeigt.
6. Befestigen Sie den Steckverbinder, bedecken Sie den Steckverbinder mit dem Schutzschlauch und schieben Sie den Steckverbinder in die Lüfterhalterung/Abdeckung.
7. Montieren Sie die Lüfterhalterung/Abdeckung mit dem neuen Lüfter in den unteren Teil des Wärmeableitblechs. Achten Sie darauf, dass die Lüfterhalterung/Abdeckung fest in das Wärmeableitblech einrastet.

- **Ersetzen des Lüfters des 108 mm breiten Frequenzumrichtermodells**

1. Entfernen Sie die vordere und untere Abdeckung und ziehen Sie den Lüftersteckverbinder CN4 ab.




2. Drücken Sie die linke und rechte Seite der Lüfterabdeckung auf dem unteren Teil des Wärmeabstrahlbleches in Richtung von Pfeil 1. Heben Sie dann das Unterteil des Lüfters in Richtung von Pfeil 2, wie es in der folgenden Abbildung dargestellt ist. Ziehen Sie das Kabel aus der Durchführung in dem Unterteil des Kunstoffgehäuses.
3. Nehmen Sie den Lüfter aus der Lüfterhalterung/Abdeckung.
4. Montieren Sie den neuen Lüfter auf der Lüfterhalterung/Abdeckung. Achten Sie darauf, dass die Blasrichtung des Lüfters in Richtung des Wärmeableitbleches zeigt.
5. Montieren Sie die Lüfterhalterung/Abdeckung mit dem neuen Lüfter in unteren Teil des Wärmeableitbleches. Achten Sie darauf, dass die Lüfterhalterung/Abdeckung fest in das Wärmeableitblech einrastet.
6. Verlegen Sie das Kabel durch die Durchführung in dem Unterteil des Kunstoffgehäuses und die Kabelnut in das Innere des Frequenzumrichters.
7. Befestigen Sie das Kabel an dem Steckverbinder CN4 und setzen die untere und die vordere Abdeckungen ein.

# Abschnitt 9

**Technische Daten . . . . . 205**

9-1 Technische Daten des Frequenzumrichters . . . . . 206
9-2 Technische Daten der Option . . . . . 209
9-2-1 Optionsliste . . . . . 209
9-2-2 CompoBus/D–Kommunikationseinheit . . . . . 210
9-2-3 Lüftereinheit . . . . . 211
9-2-4 Skalierungsmesser . . . . . 212
9-2-5 Bremswiderstand . . . . . 214
9-2-6 Bremswiderstandseinheit . . . . . 215
9-2-7 ZK–Drossel . . . . . 216
9-2-8 DIN–Schienen–Montagewinkel . . . . . 217
9-2-9 AC–Drossel . . . . . 218
9-2-10 EMV–kompatibles Entstörfilter . . . . . 220
9-2-11 Ausgangsentstörfilter . . . . . 227

# 9-1 Technische Daten des Frequenzumrichters

## ■ 230-V-Frequenzumrichter:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dreiphasige 230 VAC–Modelle | **Modell 3G3MV-** | | **A2001** | **A2002** | **A2004** | **A2007** | **A2015** | **A2022** | **A2040** | **A2055** | **A2075** |
| | Spannungs–versorgung | Nennspannung und –frequenz | 200 bis 230 VAC bei 50/60 Hz, dreiphasig | | | | | | | | |
| | | Zulässige Spannungs–schwankung | –%15 bis 10% | | | | | | | | |
| | | Zulässige Frequenz–schwankung | ±5% | | | | | | | | |
| | | Eingangs–spannungsver–sorgungs–kapazität [kVA] (Siehe Hinweis 1) | 0,4 | 0,9 | 1,6 | 2,7 | 4,3 | 5,9 | 9,3 | 13,3 | 17,6 |
| | Abstrahlung (W) (Siehe Hinweis 2.) | | 13,0 | 18,0 | 28,1 | 45,1 | 72,8 | 94,8 | 149,1 | 249,8 | 318,1 |
| | Gewicht (kg) | | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,5 | 2,1 | 4,6 | 4,8 |
| | Kühlung | | Konvektionskühlung | | | Lüfter | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einphasige 230 VAC–Modelle | **Modell 3G3MV-** | | **AB001** | **AB002** | **AB004** | **AB007** | **AB015** | **AB022** | **AB040** |
| | Spannungs–versorgung | Nennspannung und –frequenz | 200 bis 240 VAC bei 50/60 Hz, einphasig | | | | | | |
| | | Zulässige Spannungs–schwankung | –%15 bis 10% | | | | | | |
| | | Zulässige Frequenz–schwankung | ±5% | | | | | | |
| | | Eingangs–spannungsver–sorgungs–kapazität [kVA] (Siehe Hinweis 1) | 0,5 | 0,9 | 1,6 | 2,7 | 4,3 | 5,9 | 9,3 |
| | Abstrahlung (W) (Siehe Hinweis 2.) | | 14,1 | 20,0 | 31,9 | 51,4 | 82,8 | 113,6 | 176,4 |
| | Gewicht (kg) | | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 2,9 |
| | Kühlung | | Konvektionskühlung | | | | Lüfter | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Max. zulässige Motorleistung (kW) | | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 4,0 |
| Ausgangsspezifikationen | Nennausgangsleistung (kVA) | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 1,9 | 3,0 | 4,2 | 6,7 |
| | Nennausgangsstrom (A) | 0,8 | 1,6 | 3,0 | 5,0 | 8,0 | 11,0 | 17,5 |
| | Nennausgangsspannung (V) | 200 bis 240 VAC, dreiphasig (entsprechend der Eingangsspannung) | | | | | | |
| | Max. Ausgangsfrequenz | 400 Hz, Parametereinstellung | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Steuer–ungskenn-daten | Oberwellen, Gegenmaßnahmen | DC–Drossel (Option), Anschluss möglich |
| | Steuerungsart | Sinuswelle PWM (V/f–Regelung oder Vektorregelung) |
| | Trägerfrequenz | 2,5 bis 10,0 kHz (Schrittschaltung) |
| | Frequenzregelbereich | 0,1 bis 400 Hz |
| | Frequenzgenauigkeit (Temperaturkenndaten) | Digitale Befehle: ±0,01% (–10 bis 50°C)<br>Analoge Befehle: ±0,5% (25 ± 10°C) |
| | Frequenzeinstellungs–auflösung | Digitale Befehle: 0,1 Hz (unter 100 Hz) und 1 Hz (100 Hz oder darüber)<br>Analoge Befehle: 0,06 Hz/60 Hz (entspricht 1/1000) |
| | Ausgangsfrequenz–auflösung | 0,01 Hz |
| | Überlastleistung | 150% des Nennausgangsstroms für 1 Min. |
| | Externes Frequenzsollwertsignal | Wählbar mit dem FREQ–Regler: 0 bis 10 VDC (20 kΩ), 4 bis 20 mA (250 Ω) und 0 bis 20 mA (250 Ω) |
| | Beschleunigungs–/ Bremszeit | 0,01 bis 6.000 s (unabhängige Beschleunigungs– und Bremszeiteinstellungen: 2 Arten) |
| | Bremsdrehmoment | ca. 20% (125 bis 150% mit Bremswiderstand möglich) |
| | Spannungs–/ Frequenzkenndaten | Spezifikation der Spannung für Vektorregelung/V/f–Kennlinie |
| Schutz–funktionen | Motorschutz | Elektrothermischer Schutz |
| | Sofortiger Überstromschutz | Abbruch bei ca. 250% des Nennausgangsstroms |
| | Überlastschutz | Abbruch in 1 Min. bei ca. 150% des Nennausgangsstroms |
| | Überspannungsschutz | Abbruch, wenn Leistungsschaltungs–Gleichspannung ca. 410 V beträgt |
| | Unterspannungsschutz | Stoppt, wenn die Gleichspannung der Leistungsschaltung ca. 200 V beträgt (160 V bei dem einphasigen 230 VAC–Modell) |
| | Kurzzeitige Versorgungs–spannungs–Ausfallüber–brückung (Auswahl) | Abbruch bei 15 ms oder mehr. Durch die Einstellung des Frequenzumrichters auf einen kurzzeitigen Versorgungsspannungsausfall kann der Betrieb fortgesetzt werden, wenn die Versorgungsspannung innerhalb von ca. 0,5 s wiederhergestellt wird. |
| | Kühlkörperüberhitzung | Erfasst bei 110 ± 10°C |
| | Erdungsschutz | Schutz bei Überstrom–Erkennungspegel |
| | CHARGE–Anzeige (RUN–Anzeige) | Leuchtet, wenn die Leistungsschaltungs–Gleichspannung ca. 50 V oder weniger beträgt. |
| Umgebung | Ort | Innenräume (ohne ätzendes Gas, Ölsprühregen oder metallischem Staub) |
| | Lagerumgebungs–temperatur | –20 bis 60°C |
| | Luftfeuchtigkeit | Betrieb: max. 90% (ohne Kondensation) |
| | Betriebs–Umgebungs–temperatur | Schalttafelmontage: –10 bis 50°C |
| | Höhenlage | max. 1.000 m |
| | Isolationswiderstand | min. 5 MΩ (führen Sie keine Isolationswiderstands– oder Isolationsprüfspannungstests durch) |
| | Vibrationsfestigkeit | max. 9,8 m/s$^2$ {1 g} zwischen 10 bis 20 Hz<br>max. 2,0 m/s$^2$ {0,2 g} zwischen 20 und 50 Hz |
| Schutzklasse | | Schalttafelmontage–Modelle: Entspricht IP20 |

**Hinweis 1.** Die Spannungsversorgungsleistung ist die Leistung für den Nennausgang des Frequenzumrichters. Die Leistung variiert entsprechend der Impedanz der Eingangsspannungsversorgung. (Der Grund dafür sind Schwankungen des Leistungsfaktors. Der Leistungsfaktor kann durch Einsetzen einer AC–Drossel verbessert werden.) Es gibt auch Unterschiede im Verhältnis zwischen dem Nennstrom des verwendeten Motors und dem Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters.

**Hinweis 2.** Die Abstrahlung ist die elektrische Leistung, die im Frequenzumrichter am Nennausgang verbraucht wird.

**Hinweis 3.** Die 5,5- bis 7,5-kW Frequenzumrichter sind in der Standardversion geschlossene Wandmontage–Modelle (NEMA1/IP20) und können durch Abnahme der oberen und unteren Abdeckungen in Schalttafelmontage–Modelle (IP00) umgewandelt werden.

## ■ 400-V-Frequenzumrichter:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dreiphasige 400 VAC–Modelle | **Modell 3G3MV-** | | **A4002** | **A4004** | **A4007** | **A4015** | **A4022** | **A4040** | **A4055** | **A4075** |
| | Spannungsversorgung | Nennspannung und –frequenz | 380 bis 460 VAC bei 50/60 Hz, dreiphasig | | | | | | | |
| | | Zulässige Spannungsschwankung | –%15 bis 10% | | | | | | | |
| | | Zulässige Frequenzschwankung | ±5% | | | | | | | |
| | | Eingangsspannungsversorgungskapazität [kVA] (Siehe Hinweis 1) | 1,3 | 1,9 | 3,6 | 5,1 | 5,9 | 9,1 | 15,8 | 19,2 |
| Dreiphasige 400 VAC–Modelle | Abstrahlung (W) (Siehe Hinweis 2.) | | 23,1 | 30,1 | 54,9 | 75,7 | 83,0 | 117,9 | 256,5 | 308,9 |
| | Gewicht (kg) | | 1,0 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,1 | 4,8 | 4,8 |
| | Kühlung | | Konvektionskühlung | | | Lüfter | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Max. zulässige Motorleistung (kW) | | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 4,0 | 5,5 | 7,5 |
| Ausgangsspezifikationen | Nennausgangsleistung (kVA) | 0,9 | 1,4 | 2,6 | 3,7 | 4,2 | 6,6 | 11,0 | 14,0 |
| | Nennausgangsstrom (A) | 1,2 | 1,8 | 3,4 | 4,8 | 5,5 | 8,6 | 14,8 | 18,0 |
| | Nennausgangsspannung (V) | 200 bis 380 VAC, dreiphasig (entsprechend der Eingangsspannung) | | | | | | | |
| | Max. Ausgangsfrequenz | 400 Hz, Parametereinstellung | | | | | | | |
| Steuerungskenndaten | Oberwellen, Gegenmaßnahmen | DC–Drossel (Option), Anschluss möglich | | | | | | | |
| | Steuerungsart | Sinuswelle PWM (V/f–Regelung oder Vektorreglung) | | | | | | | |
| | Trägerfrequenz | 2,5 bis 10,0 kHz (Schrittschaltung) | | | | | | | |
| | Frequenzregelbereich | 0,1 bis 400 Hz | | | | | | | |
| | Frequenzgenauigkeit (Temperaturkenndaten) | Digitale Befehle: ±0,01% (–10 bis 50°C)<br>Analoge Befehle: ±0,5% (25 ± 10°C) | | | | | | | |
| | Frequenzeinstellungsauflösung | Digitale Befehle: 0,1 Hz (unter 100 Hz) und 1 Hz (100 Hz oder darüber)<br>Analoge Befehle: 0,06 Hz/60 Hz (entspricht 1/1000) | | | | | | | |
| | Ausgangsfrequenzauflösung | 0,01 Hz | | | | | | | |
| | Überlastleistung | 150% des Nennausgangsstroms für 1 Min. | | | | | | | |
| | Externes Frequenzsollwertsignal | Wählbar mit dem FREQ–Regler: 0 bis 10 VDC (20 kΩ), 4 bis 20 mA (250 Ω) und 0 bis 20 mA (250 Ω) | | | | | | | |
| | Beschleunigungs–/ Bremszeit | 0,01 bis 6.000 s (unabhängige Beschleunigungs– und Bremszeiteinstellungen) | | | | | | | |
| | Bremsdrehmoment | ca. 20% (125 bis 150% mit Bremswiderstand möglich: 2 Arten) | | | | | | | |
| | Spannung/Frequenz–Kenndaten | Spezifikation der Spannung für Vektorregelung/V/f–Kennlinie | | | | | | | |
| Schutzfunktionen | Motorschutz | Elektrothermischer Schutz | | | | | | | |
| | Sofortiger Überstromschutz | Abbruch bei ca. 250% des Nennausgangsstroms | | | | | | | |
| | Überlastschutz | Abbruch in 1 Min. bei ca. 150% des Nennausgangsstroms | | | | | | | |
| | Überspannungsschutz | Abbruch, wenn Leistungsschaltungs–Gleichspannung ca. 820 V beträgt | | | | | | | |
| | Unterspannungsschutz | Abbruch, wenn Leistungsschaltungs–Gleichspannung ca. 400 V beträgt | | | | | | | |
| | Kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrückung (Auswahl) | Abbruch bei 15 ms oder mehr. Durch die Einstellung des Frequenzumrichters auf einen kurzzeitigen Versorgungsspannungsausfall kann der Betrieb fortgesetzt werden, wenn die Versorgungsspannung innerhalb von ca. 0,5 s wiederhergestellt wird. | | | | | | | |
| | Kühlkörperüberhitzung | Erfasst bei 110 ± 10°C | | | | | | | |
| | Erdungsschutz | Schutz bei Überstrom–Erkennungspegel | | | | | | | |
| | Charge–Anzeige | Charge–Anzeige bis Leistungsschaltung–Gleichspannung max. 50 V erreicht | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Umgebung | Ort | Innenräume (ohne ätzendes Gas, Ölsprühregen oder metallischem Staub) | |
| | Betriebs–Umgebungs–temperatur | –10 bis 50°C | Geschlossene Wandmontage: –10 bis 40°C<br>Schalttafel–Montage: –10 bis 50°C |
| | Luftfeuchtigkeit | Betrieb: max. 90% (ohne Kondensation) | |
| | Lagerumgebungs–temperatur | –20 bis 60°C | |
| | Höhenlage | max. 1.000 m | |
| | Isolationswiderstand | min. 5 MΩ (Führen Sie keine Isolationswiderstands– oder Isolationsprüfspannungstests durch.) | |
| | Vibrationsfestigkeit | max. 9,8 m/s $^2$ {1 g} zwischen 10 bis 20 Hz<br>max. 2,0 m/s$^2$ {0,2 g} zwischen 20 und 50 Hz | |
| Schutzklasse | | Schalttafel–montierte Modelle: Entspricht IP20 | Geschlossen, Wandmontage (NEMA1)/ Schalttafelmontage (IP00) (Siehe Hinweis 3.) |

**Hinweis 1.** Die Spannungsversorgungsleistung ist die Leistung für den Nennausgang des Frequenzumrichters. Die Leistung variiert entsprechend der Impedanz der Eingangsspannungsversorgung. (Der Grund sind Schwankungen des Leistungsfaktors. Der Leistungsfaktor kann durch Einsetzen einer AC–Drossel verbessert werden.) Es gibt auch Unterschiede im Verhältnis zwischen dem Nennstrom des verwendeten Motors und dem Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters.

**Hinweis 2.** Die Abstrahlung ist die elektrischen Leistung, die im Frequenzumrichter am Nennausgang verbraucht wird.

**Hinweis 3.** Die 5,5- bis 7,5-kW Frequenzumrichter sind in der Standardversion geschlossene Wandmontage–Modelle (NEMA1/IP20) und können durch Abnahme der oberen und unteren Abdeckungen in Schalttafelmontage–Modelle (IP00) umgewandelt werden.

# 9-2 Technische Daten der Option

## 9-2-1 Optionsliste

### ■ Montagemöglichkeiten

| Bezeichnung | Modell | Beschreibung |
|---|---|---|
| CompoBus/D–Kommunika–tionseinheit | 3G3MV-PDRT1-SINV | Erforderlich, wenn der Frequenzumrichter über den CompoBus/D gesteuert wird.<br>Dezentrale E/A–Funktionen und Meldefunktionen können verwendet werden, um den Applikationen zu entsprechen. |
| Lüftereinheit | 3G3IV-PFAN□ | Bestehender Lüfter des Frequenzumrichters ersetzen.<br>Ersetzen Sie den Lüfter, wenn die Lebensdauer abgelaufen ist oder eine Lüfterfehlerwarnung (FAN) angezeigt wird. |

### ■ Separat–montierte Option

| Bezeichnung | Modell | Beschreibung |
|---|---|---|
| Skalierungsmesser | K3TJ-V11□ | An den Multifunktionsanalogausgang des Frequenzumrichters angeschlossen.<br>Der Skalierungsmesser zeigt z. B. die Geschwindigkeit der Maschine in U/min oder die Ausgangsleistung in der aktuellen Einheit an. |

### ■ Spezialoptionen

| Bezeichnung | Modell | Beschreibung |
|---|---|---|
| Bremswiderstand | 3G3IV-PERF□ | Vewendet einen Widerstand, um die Regenerativenergie des Motors für die Reduzierung der Bremszeit aufzunehmen. (Anwendungsgrad: 3% ED.) |
| Bremswiderstandseinheit | 3G3IV-PLKEB□ | Verwendet einen Widerstand, um die Regenerativenergie des Motors für die Reduzierung der Bremszeit aufzunehmen. (Anwendungsgrad: 10% ED.) |
| DC–Drossel | 3G3HV-PUZDAB□ | Unterdrückt den durch den Frequenzumrichter generierten Oberwellenstrom und verbessert den Leistungsfaktor des Frequenzumrichters. |
| DIN Schienenmontagewinkel | 3G3IV-PEZZ08122□ | Adapter für eine einfache Montage des Frequenzumrichters auf die DIN–Schiene. |

### ■ Empfohlene Optionen

| Bezeichnung | Modell | Beschreibung |
|---|---|---|
| AC–Drossel | 3G3IV-PUZBAB□ | Unterdrückt den durch den Frequenzumrichter generierten Oberwellenstrom und verbessert den Leistungsfaktor des Frequenzumrichters. Schließen Sie die AC–Drossel an den Frequenzumrichter an, wenn die Leistung der Spannungsversor–gung wesentlich größer ist als die Leistung des Frequenzumrichters. |
| EMV-kompatibles Entstörfilter (Rasmi) | 3G3MV–PFI□ | Das Entstörfilter auf der Eingangsseite entspricht den EU–Richtlinien bezüglich der EMV–Anforderungen. Auf der oberen Seite des Entstörfilters befinden sich Bohrungen für Montageschrauben, an denen der Frequenzumrichter, der an das Entstörfilter montiert ist, gesichert werden kann. |
| Ausgansentstörfilter (Tokin) | 3G3IV-PLF□ | Schließen Sie dieses Filter an die Ausgangsseite des Frequenzum–richters an, um die Übertragung der durch den Frequenzumrichter generierten Störungen an die Ausgangsleitungen zu unterdrücken. |

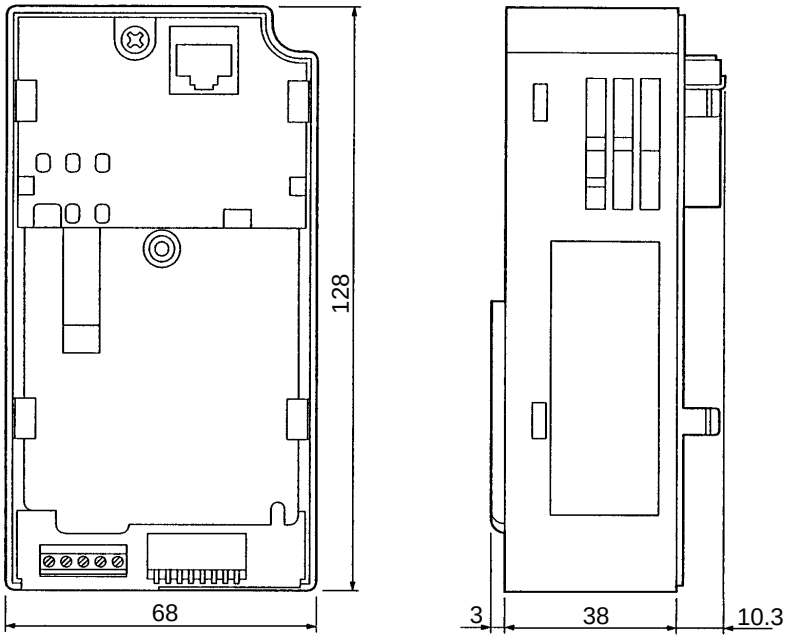
## 9-2-2 CompoBus/D–Kommunikationseinheit

### ■ 3G3MV-PDRT1-SINV

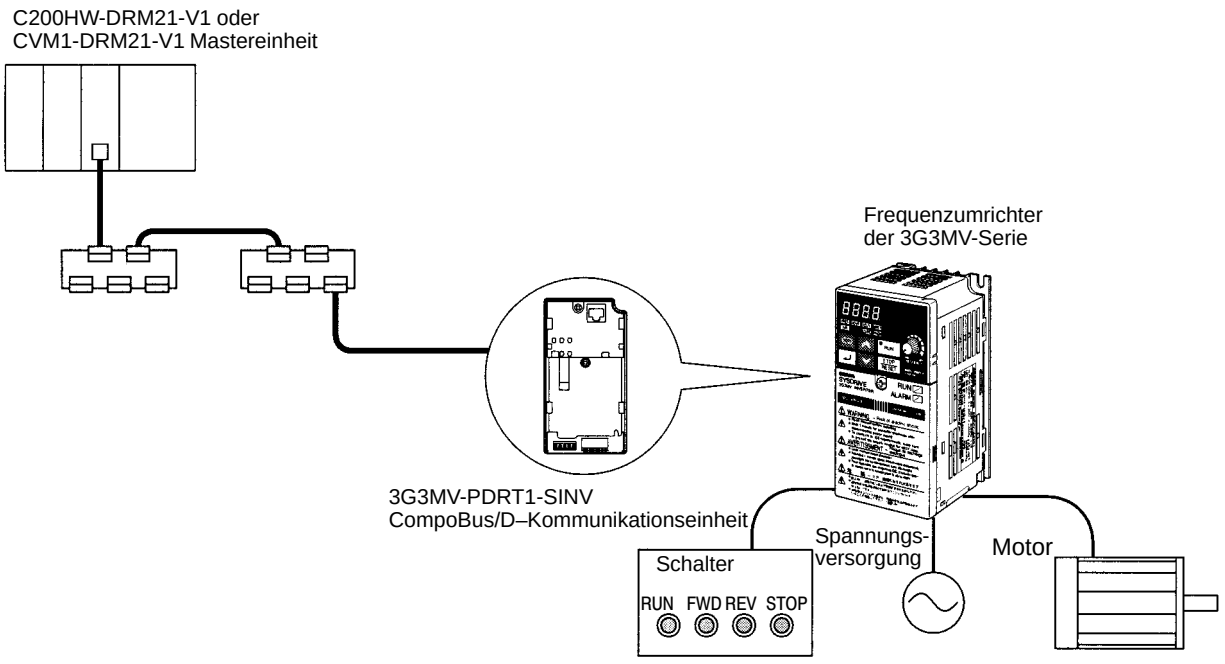
Diese Einheit ist notwendig, wenn der Frequenzumrichter über den Compo-Bus/D gesteuert wird. Die dezentralen E/A–Funktionen und Meldefunktionen können verwendet werden, um den Applikationen zu entsprechen.

**Hinweis** Nur CompoBus/D–Kommunikationseinheiten, die nach dem 1. Januar 2000 hergestellt wurden, können an 5,5-kW und 7,5-kW–Frequenzumrichter angeschlossen werden. Frühere Produkte sind nicht mit diesen Frequenzumrichtern kompatibel.

■ **Externe Abmessungen (mm)**




■ **Anschlussbeispiel**




## 9-2-3 Lüftereinheit

■ **3G3IV-PFAN□**

Die Lüftereinheit ist eine Ersatzeinheit für den zur Zeit installierten Lüfter des Frequenzumrichters. Ersetzen Sie den Lüfter, wenn die Lebensdauer abgelaufen ist oder eine Lüfterfehlerwarnung (FAN) angezeigt wird.

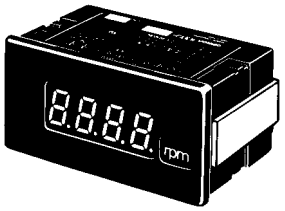
| Frequenzumrichter | | Lüftereinheit |
|---|---|---|
| 230 VAC dreiphasig | 3G3MV–A2007 | 3G3IV-PFAN2007 |
| | 3G3MV-A2015 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-A2022 | 3G3IV-PFAN2022 |
| | 3G3MV-A2040 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-A2055 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| | 3G3MV-A2075 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| 230 VAC einphasig | 3G3MV-AB015 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-AB022 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-AB040 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| 400 VAC dreiphasig | 3G3MV-A4015/-A4022 | 3G3IV-PFAN2015M |
| | 3G3MV-A4040 | 3G3IV-PFAN2037 |
| | 3G3MV-A4055 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |
| | 3G3MV-A4075 | 3G3IV-PFAN2037 (2 Teile) |

### ■ Austauschverfahren

Sehen Sie Abschnitt *8-3 Wartung und Inspektion*.

## 9-2-4 Skalierungsmesser

### ■ K3TJ-V11□




Der Skalierungsmesser ist an den Multifunktions–Analog–ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen, so dass z. B. die Geschwindigkeit der Maschine in U/min oder die Ausgangsleistung in der aktuellen Einheit anzeigt wird.

### ■ Anwendbare Modelle

| Modell | Steuerungsspannungsversorgung | Anzeige |
|---|---|---|
| K3TJ-V111R | 100 bis 200 V AC | Rote LED |
| K3TJ-V111G | | Grüne LED |
| K3TJ-V116R | 24 VDC isolierte Ausführung (Siehe Hinweis.) | Rote LED |
| K3TJ-V116G | | Grüne LED |

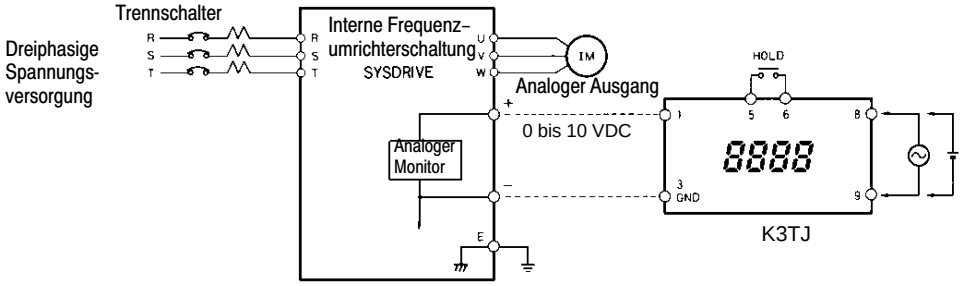
**Hinweis** Die Spannungsversorgungschaltung und die Eingangsschaltung sind voneinander isoliert.

## ■ Standardspezifikationen

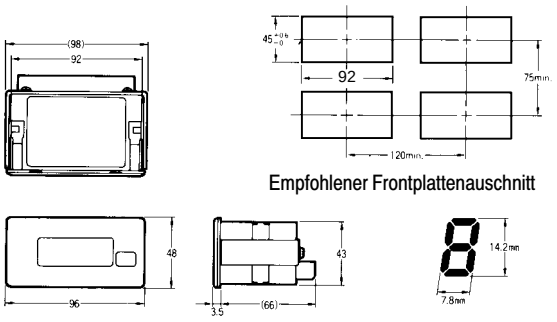
| | |
|---|---|
| Abtast–Zyklus | 2 Mal/s |
| Anzeige des Auffrischungszyklus | 2 Mal/s |
| Durchschnittliches Verarbeitungsverfahren | Einfaches und fortlaufendes Durchschnittsverfahren |
| Anzahl der Durchschnittsverarbeitungen | 1, 2, 4 oder 8 |
| Max. Anzahl der Anzeigestellen | 4 (–1.999 bis 9.999) |
| Anzeige | 14,2-mm hohe 7-Segment–LED |
| Dezimalpunkt–Anzeige | Parameterauswahl oder Aufwärts–/Abwärts–Tasten |
| Skalierungsverfahren | Parameterauswahl oder Aufwärts–/Abwärts–Tasten zum Verschieben und Skalieren der Einstellungen |
| Skalierbereich | –1.999 bis +9.999 |
| Nullbegrenzungsbereich | 0 bis 99 Stellen |
| Über dem Bereich | Blinken |
| Nullunterdrückung | Verfügbar |
| Externe Steuerung | Istwert halten (hintere Klemmen kurzgeschlossen) |
| Schutzgrad (entspricht IEC) | Frontplatte: IP51 (Siehe Hinweis.)<br>Gehäuse: IP20<br>Klemmen: IP00 |
| Speicherschutz | Nicht–selbstlöschender Speicher |

**Hinweis** Die Frontplatte entspricht IP50, die Frontplatte mit dem tropffesten Gehäuse K32-L49SC entspricht IP51.

## ■ Verdrahtungsbeispiel




## ■ Externe Abmessungen (mm)




Empfohlener Frontplattenauschnitt

Gewicht: 200 g

LED Anzeigegröße

# 9-2-5 Bremswiderstand

## ■ 3G3IV-PERF□

Verwendet einen Widerstand, um die Regenerationsenergie des Motors für die Reduzierung der Bremszeit aufzunehmen. (Nutzrate: 3% ED.)

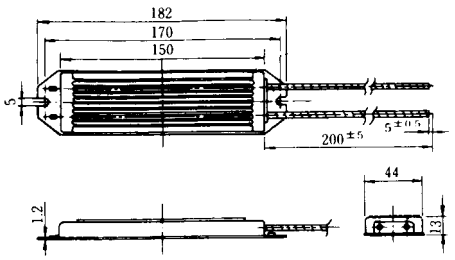
**Hinweis** “Nutzrate: 3% ED” gibt an, dass die Bremszeit um 3% der Betriebszeit eines Zyklus reduziert werden kann.

## ■ Anwendbare Modelle

| Frequenzumrichter | | Bremswiderstand | | | ca. Bremsdrehmoment (3% ED) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Spannungs–gruppe | Max. zulässige Motorleistung (kW) | Modell 3G3IV– | Widerstands–spezifikationen | Anzahl der Teile | |
| 200 V | 0,1 | PERF150WJ401 | 150 W, 400 Ω | 1 | 220 |
| | 0,2 | | | 1 | 220 |
| | 0,4 | PERF150WJ201 | 150 W, 200 Ω | 1 | 220 |
| | 0,75 | | | 1 | 125 |
| | 1,5 | PERF150WJ101 | 150 W, 100 Ω | 1 | 125 |
| | 2,2 | PERF150WJ700 | 150 W, 70 Ω | 1 | 120 |
| | 4,0 | PERF150WJ620 | 150 W, 62 Ω | 1 | 100 |
| | 5,5 | --- | --- | --- | --- |
| | 7,5 | --- | --- | --- | --- |
| 400 V | 0,2 | PERF150WJ751 | 150 W, 750 Ω | 1 | 230 |
| | 0,4 | | | 1 | 230 |
| | 0,75 | | | 1 | 130 |
| | 1,5 | PERF150WJ401 | 150 W, 400 Ω | 1 | 125 |
| | 2,2 | PERF150WJ301 | 150 W, 300 Ω | 1 | 115 |
| | 4,0 | PERF150WJ401 | 150 W, 400 Ω | 2 | 115 (Siehe Hinweis.) |
| | 5,5 | --- | --- | --- | --- |
| | 7,5 | --- | --- | --- | --- |

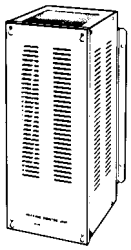
**Hinweis** Die Nutzrate für den 3G3IV-PERF150WJ401 ist 2% ED.

## ■ Externe Abmessungen (mm)



# 9-2-6 Bremswiderstandseinheit

## ■ 3G3IV-PLKEB□



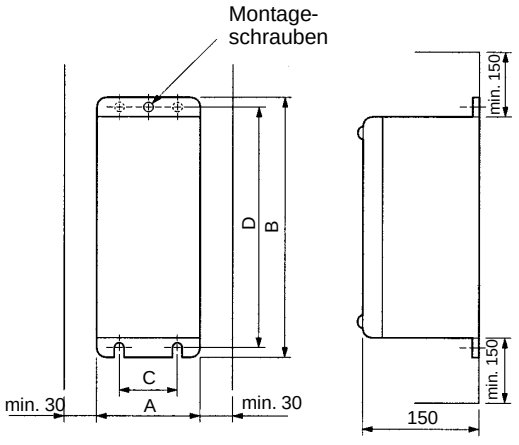
Vewendet einen Widerstand, um die Regenerations–energie des Motors für die Reduzierung der Brems-zeit aufzunehmen. (Nutzrate: 10% ED.)

**Hinweis** “Nutzrate: 10% ED” gibt an, dass die Bremszeit um 10% der Betriebszeit eines Zyklus reduziert werden kann.

## ■ Anwendbare Modelle

| Frequenzumrichter | | Bremswiderstandseinheit | | | | ca. Bremsdrehmoment (10% ED) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spannungs–gruppe | Max. zulässige Motorleistung (kW) | Modell 3G3IV- | Widerstands–spezifikationen | Einheit (Siehe Hinweis) | | |
| | | | | Anzahl der Teile | Max. Anzahl pro Frequenz–umrichter | |
| 230 V | 0,1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 0,2 | | | --- | --- | --- |
| | 0,4 | PLKEB20P7 | 70 W, 200 Ω | 1 | 1 | 220 |
| | 0,75 | | | 1 | 1 | 125 |
| | 1,5 | PLKEB21P5 | 260 W, 100 Ω | 1 | 1 | 125 |
| | 2,2 | PLKEB22P2 | 260 W, 70 Ω | 1 | 1 | 120 |
| | 4,0 | PLKEB23P7 | 390 W, 40 Ω | 1 | 1 | 125 |
| | 5,5 | PLKEB25P5 | 520 W, 30 Ω | 1 | 1 | 115 |
| | 7,5 | PLKEB27P5 | 780 W, 20 Ω | 1 | 1 | 125 |
| 400 V | 0,2 | PLKEB40P7 | 70 W, 750 Ω | 1 | 1 | 230 |
| | 0,4 | | | 1 | 1 | 230 |
| | 0,75 | | | 1 | 1 | 130 |
| | 1,5 | PLKEB41P5 | 260 W, 400 Ω | 1 | 1 | 125 |
| | 2,2 | PLKEB42P2 | 260 W, 250 Ω | 1 | 1 | 135 |
| | 4,0 | PLKEB43P7 | 390 W, 150 Ω | 1 | 1 | 135 |
| | 5,5 | PLKEB45P5 | 520 W, 100 Ω | 1 | 1 | 135 |
| | 7,5 | PLKEB47P5 | 780 W, 75 Ω | 1 | 1 | 130 |

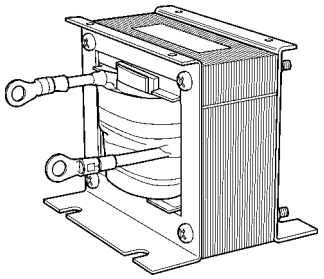
## ■ Externe Abmessungen (mm)




| Spannungs–gruppe | Bremswider–standseinheit Modell 3G3IV-PLKEB□ | Abmessungen (mm) | | | | | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | Montage–schraube | |
| 230 V | 20P7 | 105 | 275 | 50 | 260 | M5×3 | 3,0 |
| | 21P5 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 4,5 |
| | 22P2 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 4,5 |
| | 23P7 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 5,0 |
| | 25P5 | 250 | 350 | 200 | 335 | M6×4 | 7,5 |
| | 27P5 | 250 | 350 | 200 | 335 | M6×4 | 8.5 |
| 400 V | 40P7 | 105 | 275 | 50 | 260 | M5×3 | 3,0 |
| | 41P5 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 4,5 |
| | 42P2 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 4,5 |
| | 43P7 | 130 | 350 | 75 | 335 | M5×4 | 5,0 |
| | 45P5 | 250 | 350 | 200 | 335 | M6×4 | 7,5 |
| | 47P5 | 250 | 350 | 200 | 335 | M6×4 | 8,5 |

# 9-2-7 ZK–Drossel

## ■ 3G3HV-PUZDAB□



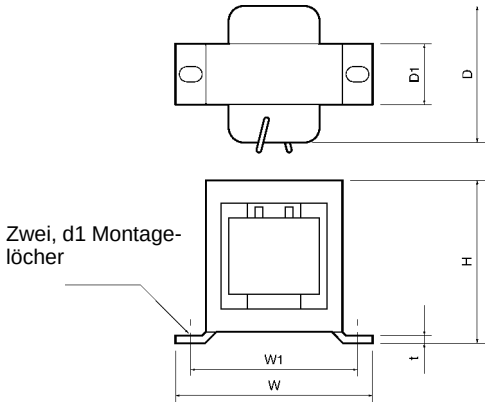
Die ZK–Drossel unterdrückt den durch den Frequenzumrichter generierten Oberwellenstrom und verbessert den Leistungsfaktor des Frequenzumrichters. Die ZK–Drossel, die zusammen mit der AC–Drossel verwendet werden kann, unterdrückt Oberwellen effektiver.

## ■ Anwendbare Modelle

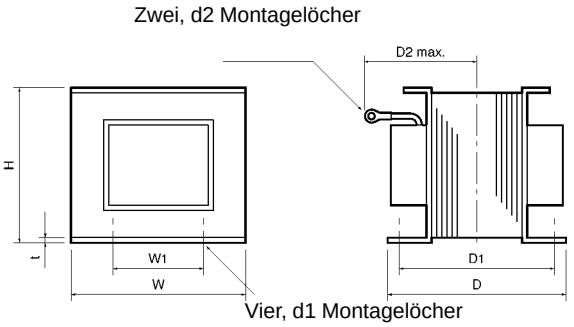
| Frequenzumrichter | | ZK–Drossel | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Spannungsgruppe** | **Max. zulässige Motorleistung (kW)** | **Modell 3G3HV-** | **Nennspannung (V)** | **Nennstrom (A)** | **Induktion (mH)** | **Verlust (W)** |
| 230 V | 0,1 bis 0,75 | PUZDAB5.4A8MH | 800 V DC | 5,4 | 8 | 8 |
| | 1,5 bis 4,0 | PUZDAB18A3MH | | 18 | 3 | 18 |
| | 5,5 bis 7,5 | PUZDAB36A1MH | | 36 | 1 | 22 |
| 400 V | 0,2 bis 0,75 | PUZDAB3.2A28MH | 800 V DC | 3,2 | 28 | 9 |
| | 1,5 bis 2,2 | PUZDAB5.7A11MH | | 5,7 | 11 | 11 |
| | 3,7 | PUZDAB12A6.3MH | | 12 | 6,3 | 16 |
| | 5,5 bis 7,5 | PUZDAB23A3.6MH | | 23 | 3,6 | 27 |

## ■ Externe Abmessungen (mm)

Externe Abmessung 1




Externe Abmessung 2




| Modell 3G3HV-PUZDAB□ | Externe Abmessungen | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | H | B | B1 | T | T1 | D2 | t | d1 | d2 | |
| 5.4A8MH | 1 | 53 | 85 | 74 | 60 | 32 | --- | 0,8 | M4 | --- | 0,8 |
| 18A3MH | 2 | 76 | 86 | 60 | 72 | 55 | 80 | 1,2 | M4 | M5 | 2,0 |
| 36A1MH | 2 | 93 | 105 | 64 | 92 | 80 | 90 | 1,6 | M6 | M6 | 3,2 |
| 3.2A28MH | 1 | 53 | 85 | 74 | 60 | 32 | --- | 0,8 | M4 | --- | 0,8 |
| 5.7A11MH | 1 | 60 | 90 | 80 | 60 | 32 | --- | 0,8 | M4 | --- | 1,0 |
| 12A6.3MH | 2 | 76 | 86 | 60 | 72 | 55 | 80 | 1,2 | M4 | M5 | 2,0 |
| 23A3.6MH | 2 | 93 | 105 | 64 | 92 | 80 | 90 | 1,6 | M6 | M5 | 3,2 |

## 9-2-8 DIN–Schienen–Montagewinkel

### ■ 3G3IV-PEZZ08122□

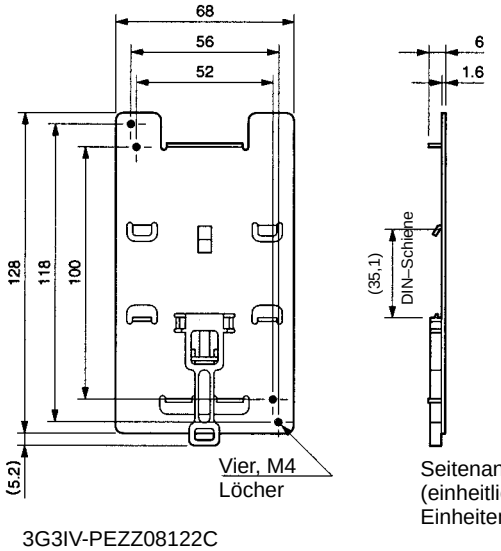
Adapter für eine einfache Montage des Frequenzumrichters auf die DIN–Schienen.

### ■ Anwendbare Modelle

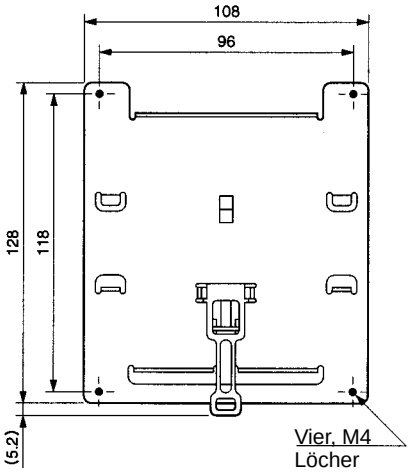
| Frequenzumrichter | | DIN–Schienen–Montagewinkel |
|---|---|---|
| 230 VAC dreiphasig | 3G3MV-A2001/-A2002/-A2004/-A2007 | 3G3IV-PEZZ08122A |
| | 3G3MV-A2015/-A2022 | 3G3IV-PEZZ08122B |
| | 3G3MV-A2040 | 3G3IV-PEZZ08122C |
| 230 VAC einphasig | 3G3MV-AB001/-AB002/-AB004 | 3G3IV-PEZZ08122A |
| | 3G3MV-AB007/-AB015 | 3G3IV-PEZZ08122B |
| | 3G3MV-AB022 | 3G3IV-PEZZ08122C |
| | 3G3MV-AB040 | 3G3IV-PEZZ08122D |
| 400 VAC dreiphasig | 3G3MV-A4002/-A4004/-A4007/-A4015/-A4022 | 3G3IV-PEZZ08122B |
| | 3G3MV-A4040 | 3G3IV-PEZZ08122C |

### ■ Externe Abmessungen (mm)

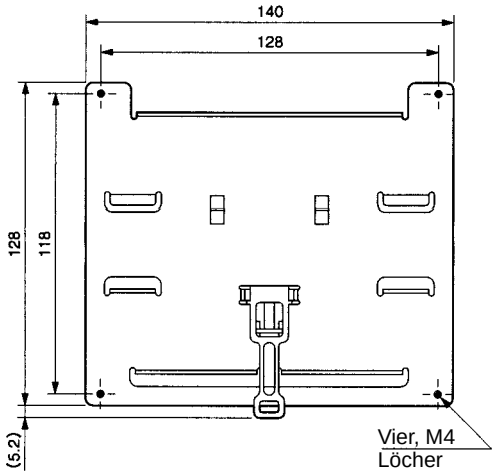
3G3IV-PEZZ08122A



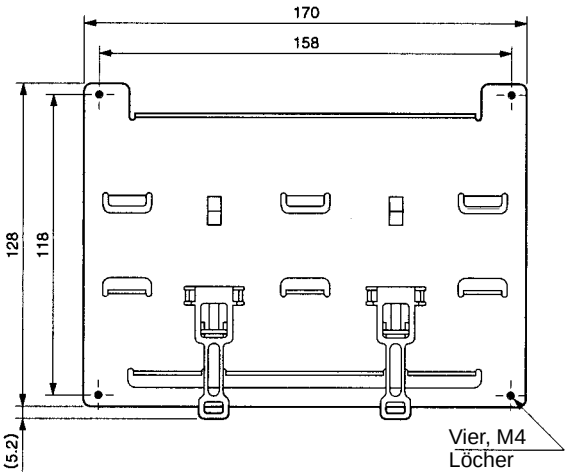

3G3IV-PEZZ08122B




3G3IV-PEZZ08122C



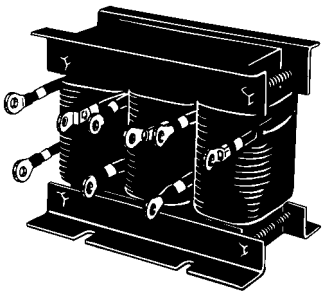

3G3IV-PEZZ08122D



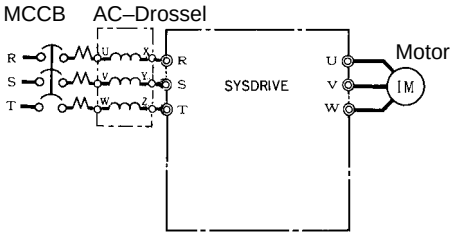
## 9-2-9 AC–Drossel

### ■ 3G3IV-PUZBAB□

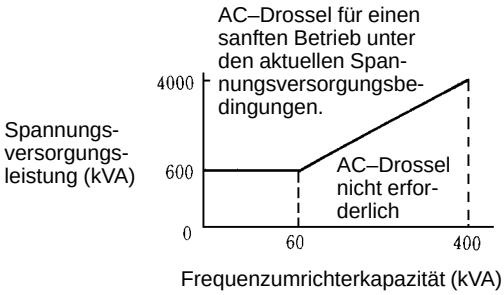
Die AC–Drossel unterdrückt den durch den Frequenzumrichter generierten Oberwellenstrom und verbessert den Leistungsfaktor des Frequenzumrichters. Schließen Sie die AC–Drossel an den Frequenzumrichter an, wenn die Leistung der Spannungsversorgung wesentlich größer ist als die Leistung des Frequenzumrichters. Wählen Sie das Modell mit AC–Drossel aus der folgenden Tabelle entsprechend der Motorkapazität aus.



### ■ Anschlussbeispiel




### ■ Anwendbarer Bereich



## ■ Anwendbare Modelle und Abmessungen

### ● 230-V Klasse

| Max. zulässige Motorleistung (kW) | Modell 3G3IV-PUZBAB□ | Strom (A) | Induktion (mH) | Verlust (W) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 bis 0,2 | 2A7.0MH | 2 | 7,0 | 8 | 2,5 |
| 0,4 | 2.5A4.2MH | 2,5 | 4,2 | 15 | 2,5 |
| 0,75 | 5A2.1MH | 5 | 2,1 | 15 | 2,5 |
| 1,5 | 10A1.1MH | 10 | 1,1 | 25 | 3 |
| 2,2 | 15A0.71MH | 15 | 0,71 | 30 | 3 |
| 4,0 | 20A0.53MH | 20 | 0,53 | 35 | 3 |
| 5,5 | 30A0.35MH | 30 | 0,35 | 45 | 3 |
| 7,5 | 40A0.265MH | 40 | 0,265 | 50 | 4 |

| Modell 3G3IV-PUZBAB□ | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | B1 | C | D | E | F | H | J | K | L | M |
| 2A7.0MH | 120 | 71 | --- | 115 | 40 | 50 | 105 | 20 | M6 | 10,5 | 7 | M4 |
| 2.5A4.2MH | 120 | 71 | --- | 120 | 40 | 50 | 105 | 20 | M6 | 10,5 | 7 | M4 |
| 5A2.1MH | 120 | 71 | --- | 120 | 40 | 50 | 105 | 20 | M6 | 10,5 | 7 | M4 |
| 10A1.1MH | 130 | 88 | --- | 130 | 50 | 65 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M4 |
| 15A0.71MH | 130 | 88 | --- | 130 | 50 | 65 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M4 |
| 20A0.53MH | 130 | 88 | 114 | 105 | 50 | 65 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M5 |
| 30A0.35MH | 130 | 88 | 119 | 105 | 50 | 70 | 130 | 22 | M6 | 9 | 7 | M5 |
| 40A0.265MH | 130 | 98 | 139 | 105 | 50 | 75 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M6 |

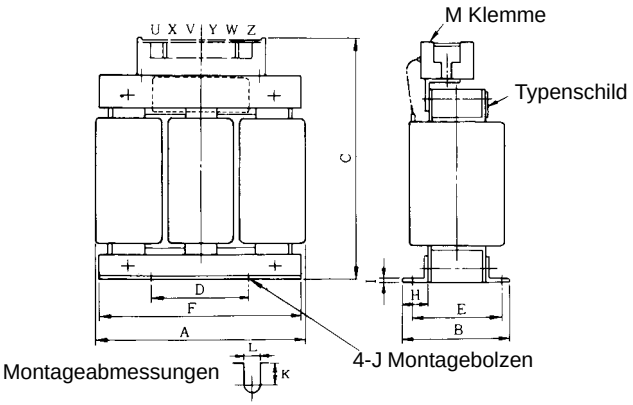
### ● 400-V–Klasse

| Max. zulässige Motorleistung (kW) | Modell 3G3IV-PUZBAB□ | Strom (A) | Induktion (mH) | Verlust (W) | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 bis 0,4 | 1.3A18.0MH | 1,3 | 18,0 | 15 | 2,5 |
| 0,75 | 2.5A8.4MH | 2,5 | 8,4 | 15 | 2,5 |
| 1,5 | 5A4.2MH | 5 | 4,2 | 25 | 3 |
| 2,2 | 7.5A3.6MH | 7,5 | 3,6 | 35 | 3 |
| 4,0 | 10A2.2MH | 10 | 2,2 | 43 | 3 |
| 5,5 | 15A1.42MH | 15 | 1,42 | 50 | 4 |
| 7,5 | 20A1.06MH | 20 | 1,06 | 50 | 5 |

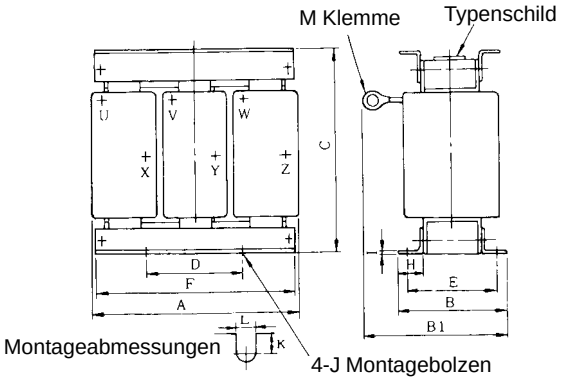
| Modell 3G3IV-PUZBAB□ | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | B1 | C | D | E | F | H | J | K | L | M |
| 1.3A18.0MH | 120 | 71 | --- | 120 | 40 | 50 | 105 | 20 | M6 | 10,5 | 7 | M4 |
| 2.5A8.4MH | 120 | 71 | --- | 120 | 40 | 50 | 105 | 20 | M6 | 10,5 | 7 | M4 |
| 5A4.2MH | 130 | 88 | --- | 130 | 50 | 70 | 130 | 22 | M6 | 9 | 7 | M4 |
| 7.5A3.6MH | 130 | 88 | --- | 130 | 50 | 70 | 130 | 22 | M6 | 9 | 7 | M4 |
| 10A2.2MH | 130 | 88 | --- | 130 | 50 | 65 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M4 |
| 15A1.42MH | 130 | 98 | --- | 130 | 50 | 75 | 130 | 22 | M6 | 11,5 | 7 | M4 |
| 20A1.06MH | 160 | 90 | 115 | 130 | 75 | 70 | 160 | 25 | M6 | 10 | 7 | M5 |

Abmessungen

Alle Modelle außer die rechts angegebenen Modelle




3G3IV-PUZBAB20A0.53MH
3G3IV-PUZBAB30A0.53MH
3G3IV-PUZBAB40A0.265MH
3G3IV-PUZBAB20A1.06MH




## 9-2-10 EMV–kompatibles Entstörfilter

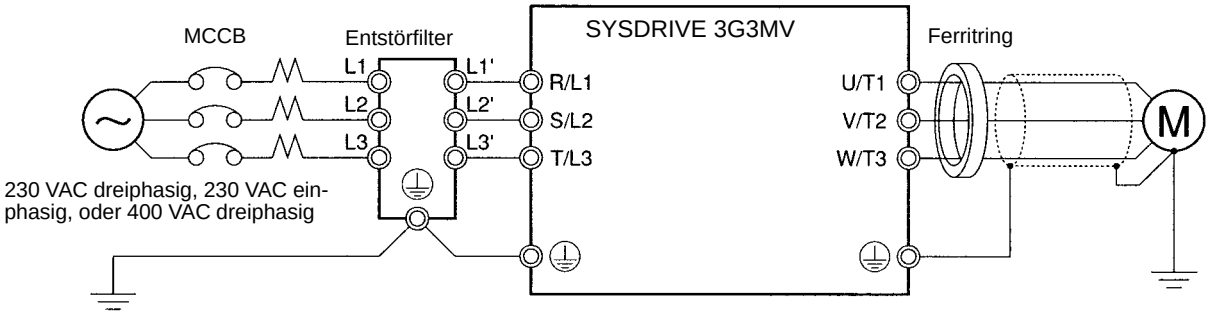
### ■ 3G3MV-PFI□ (Rasmi)

- Stellen Sie sicher, ein optimales Entstörfilter aus den nachfolgend aufgeführten auszuwählen, damit der Frequenzumrichter die EMV–Anforderungen der EG–Richtlinien erfüllt.
- Schließen Sie das Entstörfilter zwischen der Spannungsversorgung und den Eingangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) des Frequenzumrichters an.
- Der Frequenzumrichter kann auf der Oberseite des Entstörfilters montiert werden.

### ■ Anwendbare Modelle

| Frequenzumrichter | | EMV–kompatibles Entstörfilter | | |
|---|---|---|---|---|
| Spannung | Modell 3G3MV- | Modell 3G3MV | Nennstrom (A) | Gewicht (kg) |
| 230 VAC dreiphasig | A2001/A2002/A2004/A2007 | PFI2010E | 10 | 0,8 |
| | A2015/A2022 | PFI2020E | 16 | 1,0 |
| | A2040 | PFI2030E | 26 | 1,1 |
| | A2055/A2075 | PFI2050E | 50 | 2,3 |
| 230 VAC einphasig | AB001/AB002/AB004 | PFI1010E | 10 | 0,6 |
| | AB007/AB015 | PFI1020E | 20 | 1,0 |
| | AB022 | PFI1030E | 30 | 1,1 |
| | AB040 | PFI1040E | 40 | 1,2 |
| 400 VAC dreiphasig | A4002/A4004 | PFI3005E | 5 | 1,0 |
| | A4007/A4015/A4022 | PFI3010E | 10 | 1,0 |
| | A4040 | PFI3020E | 15 | 1,1 |
| | A4055/A4075 | PFI3030E | 30 | 2,3 |

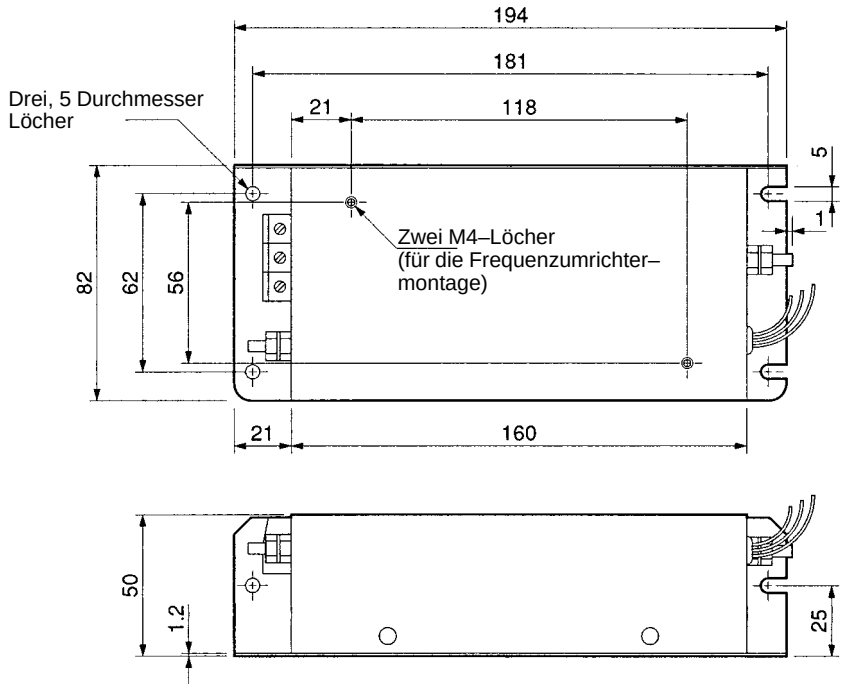
## ■ Anschlussbeispiel




## ■ Externe Abmessungen

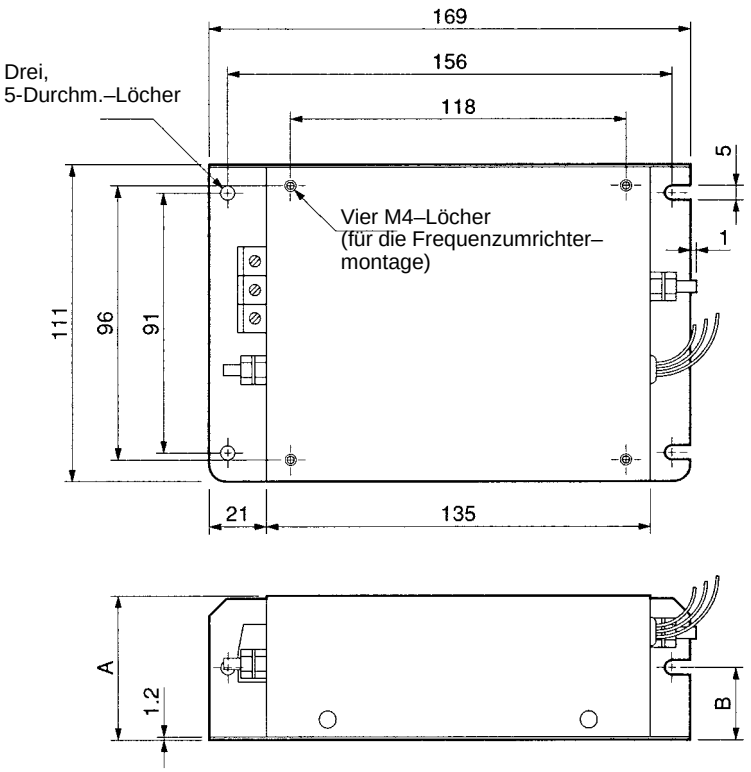
**Entstörfilter für dreiphasige 230/400-VAC Frequenzumrichtermodelle**

- **3G3MV-PFI2010E**

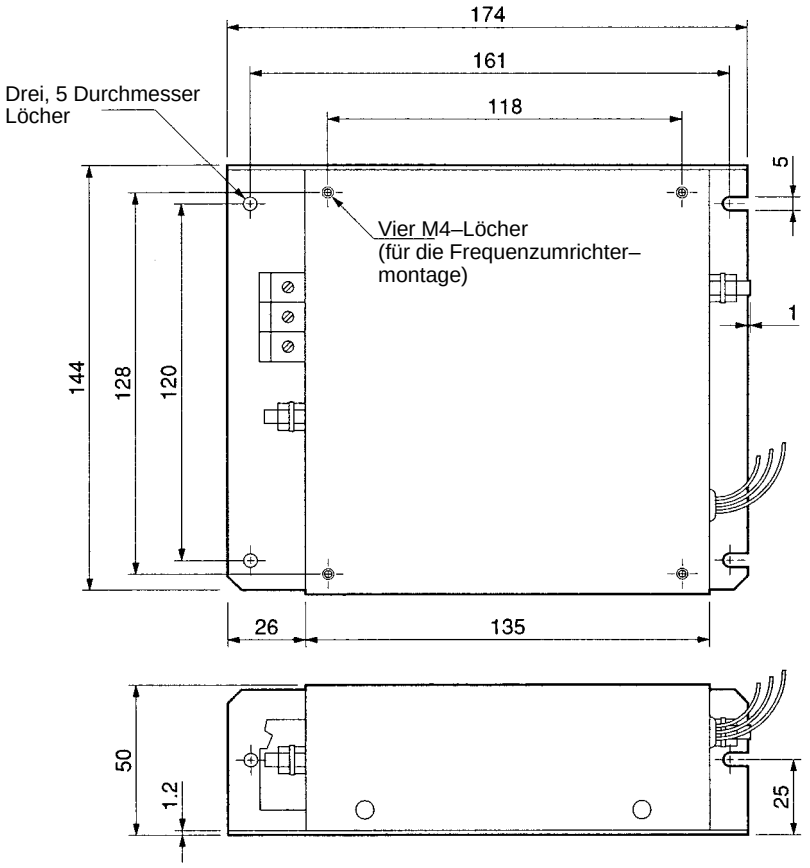


- **3G3MV-PFI2020E/-PFI3005E/PFI3010E**

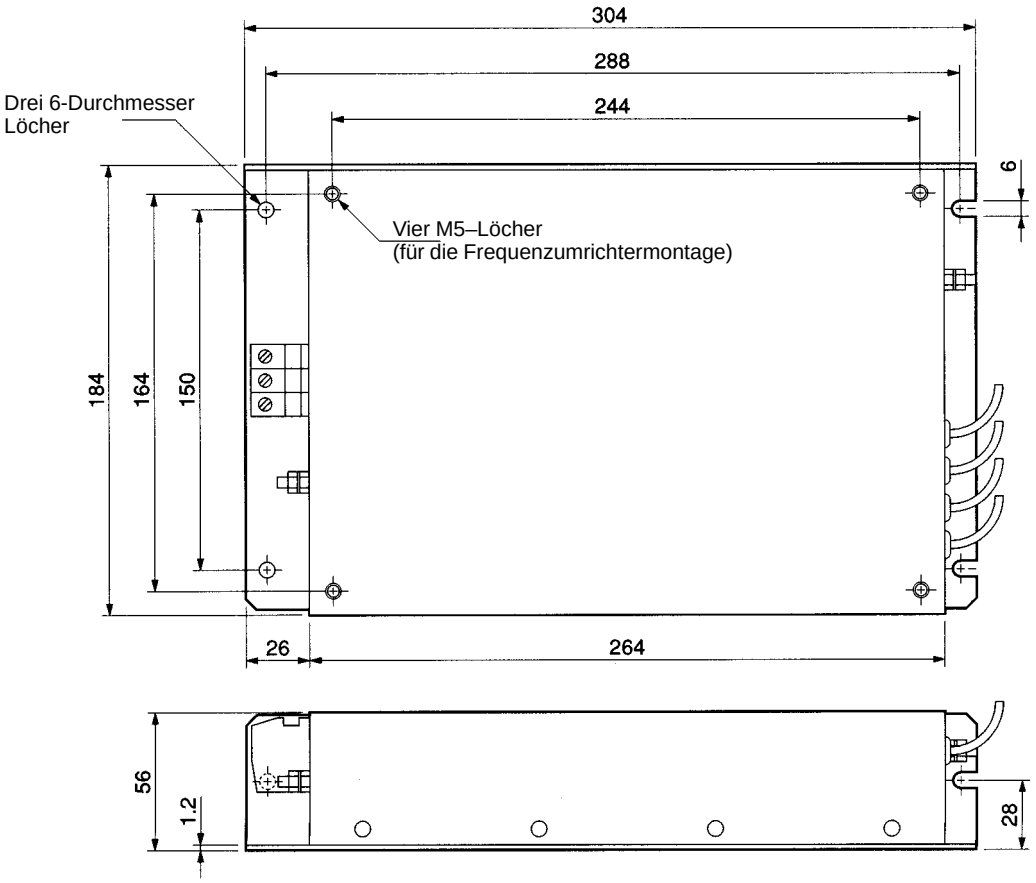
| Spannung | Modell 3G3MV- | Abmessungen (mm) | |
|---|---|---|---|
| | | A | B |
| 230 V, dreiphasig | PFI2020E | 50 | 25 |
| 400 V, dreiphasig | PFI3005E | 45 | 22 |
| | PFI3010E | 45 | 22 |



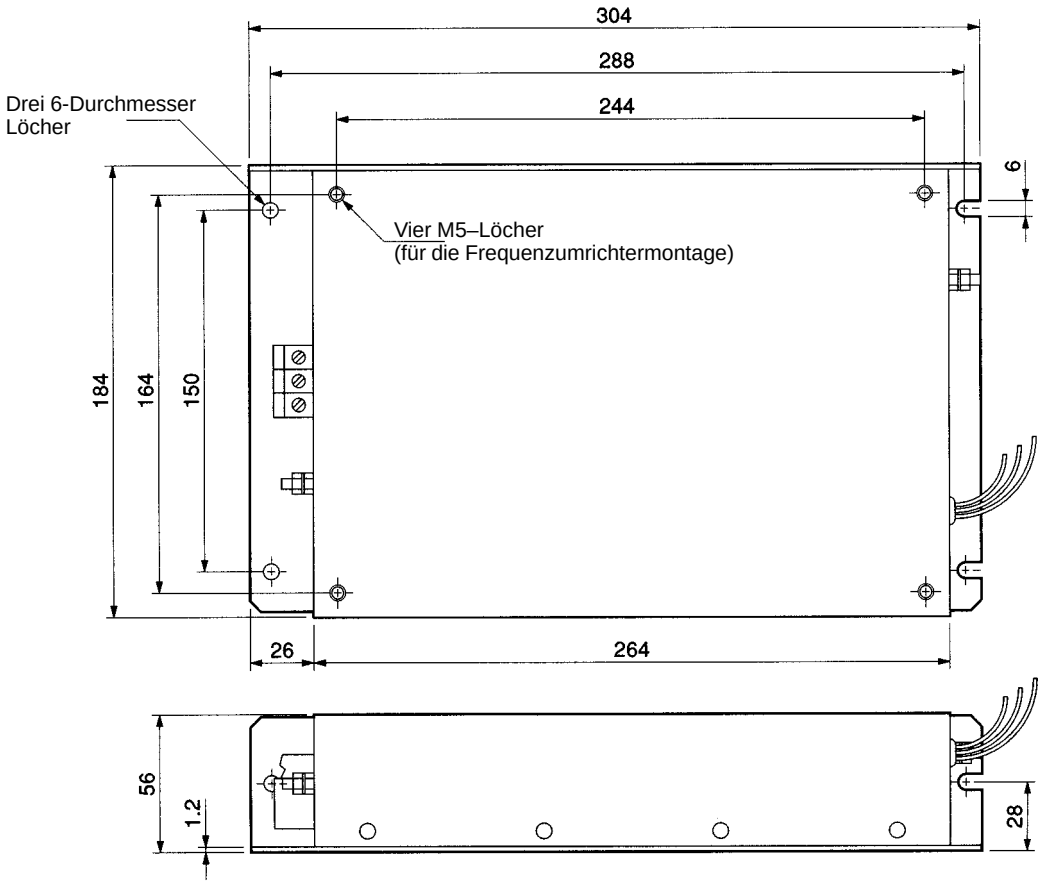
- **3G3MV-PFI2030E/-PFI3020E**




- **3G3MV-PFI2050E**

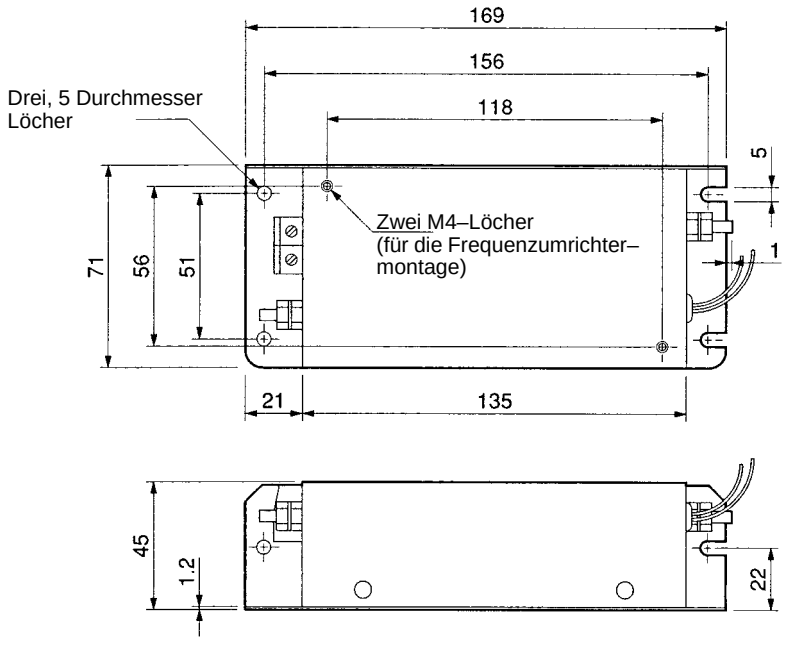


- **3G3MV-PFI3030E**

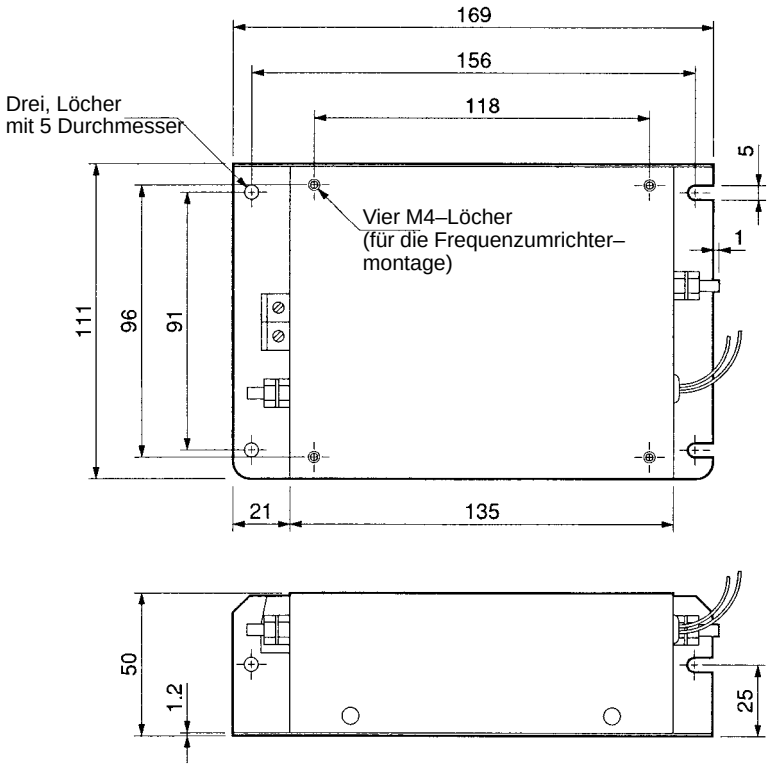



**Entstörfilter für einphasige 230 VAC–Frequenzumrichtermodelle**

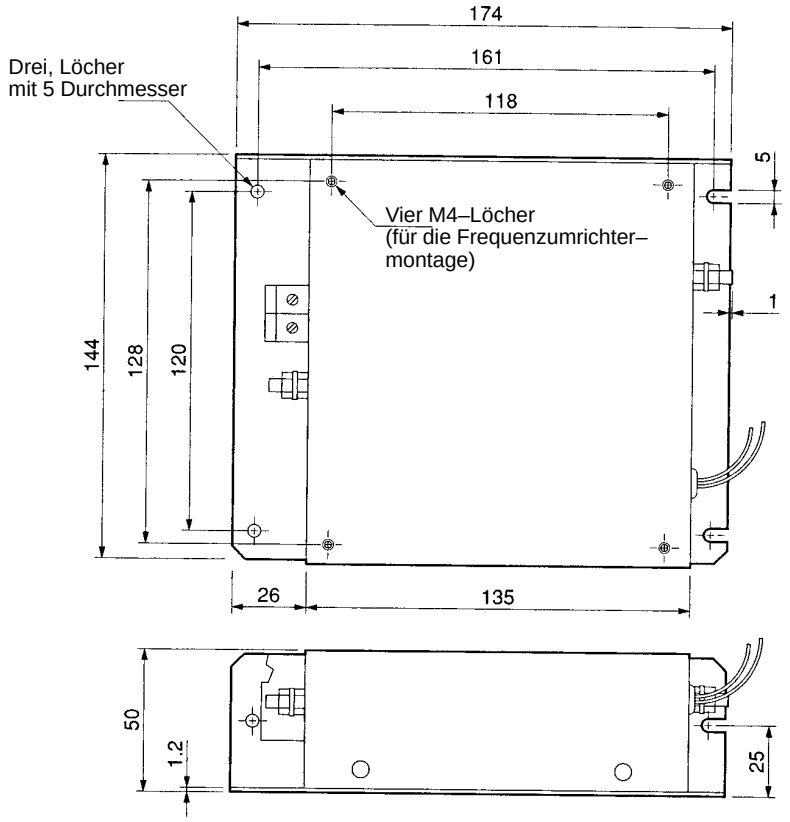
- **3G3MV-PFI1010E**



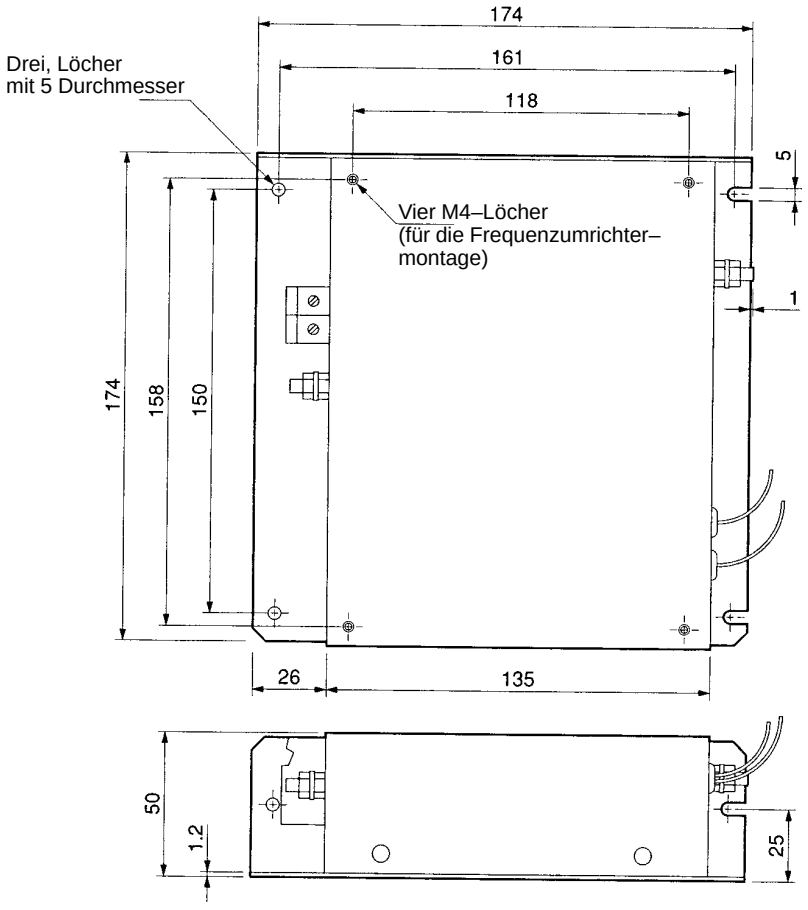
- **3G3MV-PFI1020E**



- **3G3MV-PFI1030E**



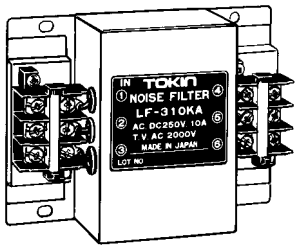

- **3G3MV-PFI1040E**



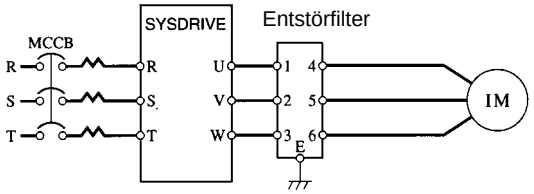
# 9-2-11 Ausgangsentstörfilter

## ■ 3G3IV-PLF□ (Tokin)

Das Ausgangsentstörfilter unterdrückt die generierten Störungen des Frequenzumrichters, damit diese nicht in die Ausgangsleitung übertragen werden. Schließen Sie ein Ausgangsentstörfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters an.




## ■ Anschlussbeispiel

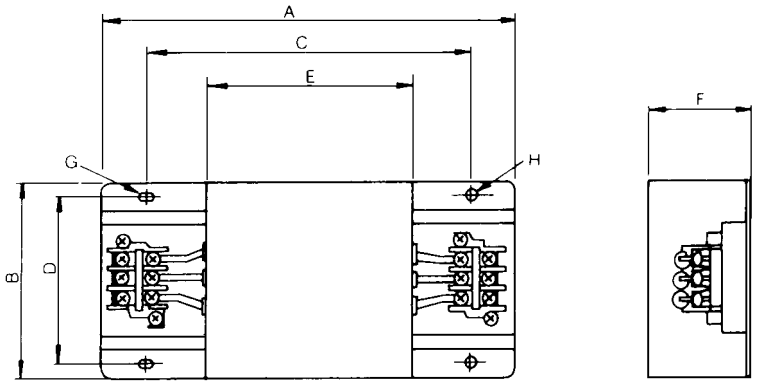



## ■ Anwendbare Modelle

| Frequenzumrichter | | | Ausgangsentstörfilter | |
|---|---|---|---|---|
| **Spannungsgruppe** | **Max. zulässige Motorleistung (kW)** | **Frequenzumrichterkapazität (kVA)** | **Modell** | **Nennstrom (A)** |
| 230-V Klasse | 0,1 | 0,3 | 3G3IV-PLF310KA | 10 |
| | 0,2 | 0,6 | | |
| | 0,4 | 1,1 | | |
| | 0,75 | 1,9 | | |
| | 1,5 | 3,0 | | |
| | 2,2 | 4,2 | 3G3IV-PLF320KA | 20 |
| | 4,0 | 6,7 | | |
| | 5,5 | 9,5 | 3G3IV-PLF350KA | 50 |
| | 7,5 | 13,0 | | |
| 400-V Klasse | 0,2 | 0,9 | 3G3IV-PLF310KB | 10 |
| | 0,4 | 1,4 | | |
| | 0,75 | 2,6 | | |
| | 1,5 | 3,7 | | |
| | 2,2 | 4,2 | | |
| | 4,0 | 6,6 | | |
| | 5,5 | 11,0 | 3G3IV-PLF320KB | 20 |
| | 7,5 | 14,0 | | |

## ■ Abmessungen

Externe Abmessungen




| Modell 3G3IV- | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | Gewicht (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Klemmen–leiste | A | B | C | D | E | F | G | H | |
| PLF310KA | TE-K5.5 M4 | 140 | 100 | 100 | 90 | 70 | 45 | 7 × 4,5 Durchm. | 4,5 Durchm. | 0,5 |
| PLF320KA | | | | | | | | | | 0,6 |
| PLF350KA | TE-K22 M6 | 260 | 180 | 180 | 160 | 120 | 65 | 7 × 4,5 Durchm. | | 2,0 |
| PLF310KB | TE-K5.5 M4 | 140 | 100 | 100 | 90 | 70 | 45 | 7 × 4,5 Durchm. | | 0,5 |
| PLF320KB | | | | | | | | | | 0,6 |

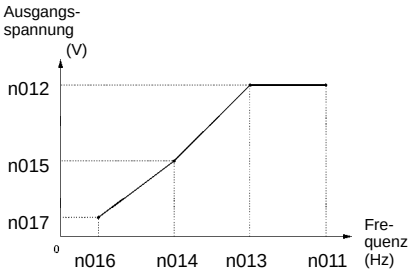
# Abschnitt 10

**Parameterliste** . . . . . **229**

## ■ Funktionsgruppe 1 (n001 bis n049)

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n001 | 0101 | Parameter–Schreibschutz–Auswahl/Parameterinitialisierung | Wird verwendet, um das Schreiben von Parametern zu deaktivieren, Parameter zu spezifizieren oder den Monitorbereich von Parametern zu ändern.<br>Wird verwendet, um Parameter in die Standardeinstellung zu initialisieren.<br>0: Parameter n001 wird eingestellt oder angezeigt. Die Parameter von n002 bis n179 können nur angezeigt werden.<br>1: Parameter von n001 bis n049 (Funktionsgruppe 1) werden eingestellt oder angezeigt.<br>2: Parameter von n001 bis n079 (Funktionsgruppen 1 und 2) werden eingestellt oder angezeigt.<br>3: Parameter von n001 bis n119 (Funktionsgruppen 1 und 3) werden eingestellt oder angezeigt.<br>4: Parameter von n001 bis n179 (Funktionsgruppen 1 und 4) werden eingestellt oder angezeigt.<br>6: Löscht das Fehlerprotokoll.<br>8: Initialisiert Parameter auf Standardeinstellungen des 2–Drahtbetriebs.<br>9: Initialisiert Parameter auf Standardeinstellungen des 3–Drahtbetriebs.<br>10: Initialisiert Parameter des 2–Drahtbetriebs (für die USA).<br>11: Initialisiert Parameter des 3–Drahtbetriebs (für die USA). | 0 bis 9 | 1 | 1 | Nein | 52<br>68 |
| n002 | 0102 | Regelungs–betriebsart–Auswahl | Wird verwendet, um die Steuerungsbetriebsart des Frequenzumrichters auszuwählen.<br>0: V/f–Regelungsbetriebsart<br>1: Vektorregelungsbetriebsart (ohne Rückführung)<br>**Hinweis** Der in n002 eingestellte Wert wird nicht initialisiert, wenn n001 auf 8, 9, 10 oder 11 gesetzt wird.<br>**Hinweis** Jeder der folgenden Parameter wird entsprechend der aktuellen Regelungsbetriebsart initialisiert. Die Werkseinstellung ändert sich entsprechend der Regelungsbetriebsart.<br>n014: Mittlere Ausgangsfrequenz<br>n015: Mittlere Ausgangsfrequenzspannung<br>n016: Minimale Ausgangsfrequenz<br>n017: Minimale Ausgangsfrequenzspannung<br>n104: Drehmomentkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung<br>n111: Schlupfkompensationsverstärkung<br>n112: Schlupfkompensationskonstante mit Verzögerung erster Ordnung<br>Einzelheiten entnehmen Sie bitte den Referenzseiten. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 69 |

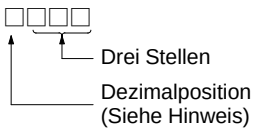
| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n003 | 0103 | Start–/Stopp–Quelle | Wird verwendet, um die Eingabeart für den RUN– und STOP–Befehl in der dezentralen Betriebsart auszuwählen.<br>0: Die RUN– und die STOP/RESET–Taste der Bedienkonsole wird aktiviert.<br>1: Der Multifunktionseingang wird über die Steuerschaltungsklemmen im 2– oder 3–Drahtbetrieb aktiviert.<br>2: RS-422/485–Kommunikationen sind aktiviert.<br>3: Eingang der Option (CompoBus/D Kommunikationseinheit) ist aktiviert.<br>**Hinweis** Der RUN–Befehl wird nur über Tastenfolgen auf der Bedienkonsole in der lokalen Betriebsart angenommen. | 0 bis 3 | 1 | 0 | Nein | 74 |
| n004 | 0104 | Frequenzsollwert–Quelle | Wird verwendet, um die Eingabeart für den Frequenzsollwert in der dezentralen Betriebsart einzustellen.<br>0: Bedienkonsole<br>1: Frequenzsollwert 1 (n024)<br>2: Frequenzsollwert–Steuerklemme (0 bis 10 V)<br>3: Frequenzsollwert–Steuerklemme (4 bis 20 mA)<br>4: Frequenzsollwert–Steuerklemme (0 bis 20 mA)<br>5: Impulskettensollwert–Steuerklemme ist aktiviert.<br>6: Frequenzsollwert über RS-422/RS–485–Kommunikation ist aktiviert.<br>7: Multifunktionsanalog–Spannungseingang (0 bis 10 V) ist aktiviert.<br>8: Multifunktionsanalog–Stromeingang (4 bis 20 mA) ist aktiviert.<br>9: Frequenzsollwerteingang über CompoBus/D Kommunikation ist aktiviert. | 0 bis 9 | 1 | 0 | Nein | 75 |
| n005 | 0105 | Stopp–Betriebs–artenauswahl | Wird verwendet, um die zu benutzende Haltemethode einzustellen, wenn der STOP–Befehl gegeben wird.<br>0: Abbremsung bis zum Halt in der zuvor eingestellten Zeit.<br>1: Auslaufen bis zum Halt (wobei die Ausgabe durch den STOP–Befehl abgeschaltet wird) | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 87 |
| n006 | 0106 | Auswahl der Rückwärts-drehrichtungs–Sperrfunktion | Wird verwendet, um die Funktion bei Eingabe des Rückwärtsbefehls auszuwählen.<br>0: Rückwärtslauf aktiviert (freigegeben).<br>1: Rückwärtslauf deaktiviert (nicht freigegeben). | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 87 |
| n007 | 0107 | STOP–Tasten–Funktionsauswahl | Wird verwendet, um die Stopp–Taste in der dezentralen Betriebsart mit n003 zu aktivieren/deaktivieren, wobei die Betriebsartenauswahl nicht auf 0 gesetzt ist.<br>0: STOP–Taste der Bedienkonsole aktiviert.<br>1: STOP–Taste der Bedienkonsole deaktiviert. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 74 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n008 | 0108 | Frequenzsollwert–Auswahl in der lokalen Betriebsart | Wird verwendet, um die Eingabeart für den Frequenzsollwert in der lokalen Betriebsart einzustellen.<br>0: Der FREQ–Regler der Bedienkonsole wird aktiviert.<br>1: Tastenfolgen auf der Bedienkonsole werden aktiviert. (Eingestellt in n024.) | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 76 |
| n009 | 0109 | Betriebsfrequenz–Einstellverfahrenauswahl | Wird verwendet, um die ENTER–Taste für die Einstellung des Frequenzsollwertes mit den Inkrement– und Dekrementtasten zu aktivieren.<br>0: Der Wert wird übernommen, wenn die ENTER–Taste gedrückt wird.<br>1: Der Wert wird aktiviert, wenn der Wert eingegeben wird. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 84 |
| n010 | A010 | Betriebsauswahl bei Bedienkonsolenunterbrechung | Auswahl, ob der OPR–Fehler (Anschlussfehler der Bedienkonsole) erfasst werden soll oder nicht.<br>0: Nein (Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.)<br>1: Ja (Fehlerausgang schaltet auf EIN und der Frequenzumrichter läuft bis zum Halt aus) | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 129 |
| n011 | 010B | Maximale Frequenz (FMAX) | Wird verwendet, um die U/f–Kennlinie als Basisfunktionsmerkmal des Frequenzumrichters zu spezifizieren.<br>U/f–Regelungsbetriebsart: Einstellung der Ausgangsspannung pro Frequenz<br>Vektorregelungsbetriebsart: Für Drehmomenteinstellung | 50,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 60,0 | Nein | 72 |
| n012 | 010C | Maximale Spannung (VMAX) |  | 0,1 bis 255,0 (0,1 bis 510,0) | 0,1 V | 200,0 (400,0) (Siehe Hinweis 1) | Nein | 72 |
| n013 | 010D | Maximale Spannung/ Frequenz (FA) | | 0,2 bis 400,0 | 0,1 Hz | 60,0 | Nein | 72 |
| n014 | 010E | Mittlere Ausgangsfrequenz (FB) | | 0,1 bis 399,9 | 0,1 Hz | 1,5 | Nein | 72 |
| n015 | F010 | Mittlere Ausgangsfrequenz/ Spannung (VC) | **Hinweis** Stellen Sie den Parameter entsprechend der folgenden Formel ein.<br>n016 ≦ ×n014 < n013 ≦ ×n011 | 0,1 bis 255,0 (0,1 bis 510,0) | 0,1 V | 12,0 V (24,0 V) (Siehe Hinweis 2) | Nein | 72 |
| n016 | 0110 | Minimale Ausgangsfrequenz (FMIN) | **Hinweis** Der mit Parameter n015 eingestellte Wert wird ignoriert, wenn die Parameter n016 und n014 auf gleiche Werte eingestellt werden. | 0,1 bis 10,0 | 0,1 Hz | 1.5 | Nein | 72 |
| n017 | 0111 | Minimale Ausgangsfrequenz/ Spannung (VMIN) | | 0,1 bis 50,0 (0,1 bis 100,0) | 0,1 V | 12,0 (24,0) (Siehe Hinweis 2) | Nein | 72 |
| n018 | 0112 | Einstellungseinheit der Beschleunigungs–/Bremszeit (n018) | Wählen Sie die Einheit der Beschleunigung–/Abbremszeit des Frequenzumrichters.<br>0: 0,1 s Einheit (Weniger als 1.000 s: 0,1-s Inkremente; 1.000 s oder höher: 1-s–Inkremente<br>1: 0,01 s Einheit (Weniger als 100 s: 0,01-s Inkremente; 100 s oder höher: 0,1-s Inkremente | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 85 |

**Hinweis 1.** Die Werte in Klammern sind für 400-V-Frequenzumrichter.

**Hinweis 2.** Für 200 V und 400 V–Frequenzumrichter (5,5/7,7 kW) beträgt dieser Wert auf 10,0 V (20,0 V).

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n019 | 0113 | Beschleunigungszeit 1 | Beschleunigungszeit: Die erforderliche Zeit, um von 0% auf 100% der maximalen Frequenz zu beschleunigen.<br>Bremszeit: Die erforderliche Zeit, um von 100% auf 0% der maximalen Frequenz abzubremsen.<br>**Hinweis** Die eigentliche Beschleunigungs– bzw. Bremszeit wird über die folgende Formel berechnet. Beschleunigungs–/Bremszeit = (Beschleunigungs–/Bremszeitsollwert) × (Frequenzsollwert) ÷ (max. Frequenz) | 0,0 bis 6,000 | 0,1 s (in n018 ändern) | 10,0 | Ja | 86 |
| n020 | 0114 | Bremszeit 1 | | | | 10,0 | Ja | 86 |
| n021 | 0115 | Beschleunigungszeit 2 | | | | 10,0 | Ja | 86 |
| n022 | 0116 | Bremszeit 2 | | | | 10,0 | Ja | 86 |
| n023 | 0117 | S–förmige Beschleunigungs–/ Abbrems–charakteristik | Wird verwendet, um die S–förmige Beschleunigungs–/Abbremskenndaten einzustellen.<br>0: Keine S–förmige Beschleunigung/Abbremsung (trapezförmige Beschleunigung/Abbremsung)<br>1: Die S–förmige Beschleunigungs–/Abbremszeit beträgt 0,2 s<br>2: Die S–förmige Beschleunigungs–/Abbremszeit beträgt 0,5 s<br>3: Die S–förmige Beschleunigungs–/Abbremszeit beträgt 1,0 s<br>**Hinweis** Wird die S–förmige Beschleunigungs–/Abbremszeit eingestellt, werden die Beschleunigungs– und Bremszeiten, entsprechend der S–Form, am Anfang und am Ende der Beschleunigung/Abbremsung verlängert. | 0 bis 3 | 1 | 0 | Nein | 86 |
| n024 | 0118 | Frequenzsollwert 1 | Wird verwendet, um die internen Frequenzsollwerte einzustellen.<br>**Hinweis** Frequenzsollwert 1 wird in der dezentralen Betriebsart aktiviert, wobei Parameter n004 (Frequenzsollwert–Auswahleinstellung) auf 1 eingestellt ist.<br>**Hinweis** Diese Frequenzsollwerte werden mit der Festfrequenz ausgewählt (Multifunktionseingang). Sehen Sie die Referenzseiten für das Verhältnis zwischen Festfrequenzen und Frequenzsollwerten. | 0,0 bis max. Frequenz | 0,01 Hz (in n035 ändern) | 6,00 | Ja | 81 |
| n025 | 0119 | Frequenzsollwert 2 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n026 | 011A | Frequenzsollwert 3 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n027 | 011B | Frequenzsollwert 4 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n028 | 011C | Frequenzsollwert 5 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n029 | 011D | Frequenzsollwert 6 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n030 | 011E | Frequenzsollwert 7 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n031 | 011F | Frequenzsollwert 8 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n032 | 0120 | Tippbetrieb–Frequenzbefehl | Wird verwendet, um den Tippbetriebs–Frequenzbefehl einzustellen.<br>**Hinweis** Der Tippbetriebs–Frequenzbefehl wird mit dem Tippbetriebsbefehl (Multifunktionseingang) ausgewählt. Der Tippbetrieb–Frequenzbefehl hat Vorrang vor der Festfrequenz. | | | 6,00 | Ja | 83 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n033 | 0121 | Obere Frequenzsollwert–Grenze | Wird verwendet, um die oberen und unteren Frequenzsollwert–Grenzen als Prozentsatz, entsprechend der Maximalfrequenz von 100% festzulegen.<br>**Hinweis** Wird n034 auf einen die Mindest–ausgangsfrequenz (n016) unterschreitenden Wert eingestellt, erfolgt keine Ausgabe des Frequenzumrichters, wenn ein Frequenzsollwert unter dem Mindestausgangsfrequenz–Wert spezifiziert wird. | 0 bis 110 | 1% | 100 | Nein | 76 |
| n034 | 0122 | Untere Frequenzsollwert–Grenze | | 0 bis 110 | 1% | 0 | Nein | 76 |
| n035 | 0123 | Frequenzsollwert–Einstellung/Anzeige Einheitauswahl | Stellen Sie die Einheit des Frequenzsollwertes und die frequenzbezogenen Werte, die eingestellt oder überwacht werden sollen, über die Bedienkonsole ein.<br>0: 0,01 Hz<br>1: 0,1%<br>2 bis 39: U/min. (Anzahl der Motorpole)<br>40 bis 3.999: Der Wert, der bei max. Frequenz eingestellt oder überwacht werden soll<br>Stellen Sie den Wert wie unten beschrieben ein.<br>  <br><br>**Hinweis** Um beispielsweise 50,0 anzuzeigen, stellen Sie den Wert auf 1500. Die Einstellungseinheit für jede Parameter– und Überwachungsangabe ändert sich je nach der Dezimalposition.<br>• Parameter: n024 bis n032 und n120 bis n127<br>• Monitorangaben: U-01 und U-02 | 0 bis 3.999 | 1 | 0 | Nein | 80 |
| n036 | 0124 | Motornennstrom | Wird verwendet, um die Motorüberlast–Erkennung (OL1), basierend auf den Motornennstrom, einzustellen.<br>**Hinweis** In der Vektorregelungsbetriebsart wird dieser Parameter als eine Konstante für die Vektorsteuerungsbetriebsart verwendet.<br>**Hinweis** Die Motorüberlast–Erkennung (OL1) wird deaktiviert, indem der Parameter auf 0,0 eingestellt wird.<br>**Hinweis** Der Vorgabe–Motornennstrom entspricht dem Standardnennstrom des leistungsstärksten, anschließbaren Motors. | 0,0% bis 150% des Nenn–ausgangsstroms des Frequenz–umrichters | 0,1 A | Variiert mit der Leistung | Nein | 70<br>71 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n037 | 0125 | Motorschutz–Kenndaten | Wird verwendet, um die Motorüberlast–Erkennung (OL1) auf die elektro–thermischen Kenndaten des Motors einzustellen.<br>0: Schutzkenndaten für Mehrzweckinduktionsmotoren<br>1: Schutzkenndaten für spezielle Motoren für Frequenzumrichter<br>2: Kein Schutz<br>**Hinweis** Wird ein einzelner Frequenzumrichter mit mehr als einem Motor verbunden, wird der Parameter auf 2 (kein Schutz) eingestellt. Der Parameter wird auch deaktiviert, indem Parameter n036 auf einen Motornennstrom von 0,0 eingestellt wird. | 0 bis 2 | 1 | 0 | Nein | 129 |
| n038 | 0126 | Motorschutzzeit | Wird verwendet, um die elektro–thermischen Kenndaten des anzuschließenden Motors in Schritten von jeweils einer Minute einzustellen.<br>**Hinweis** Die Werkseinstellung bedarf keiner Änderungen des normalen Betriebs.<br>**Hinweis** Kontaktieren Sie den Motorhersteller bezüglich der thermischen Zeitkonstante und spezifizieren Sie den Parameter mit einem entsprechenden Spielraum, um die entsprechenden Motorkenndaten einzustellen. Mit anderen Worten, spezifizieren Sie einen Wert, der etwas kürzer ist als die thermische Zeitkonstante.<br>**Hinweis** Reduzieren Sie, um eine Motorüberlast schneller zu erfassen, den Sollwert, vorausgesetzt, dass hierdurch keine Applikationsprobleme entstehen. | 1 bis 60 | 1 Min. | 8 | Nein | 129 |
| n039 | 0127 | Lüfter–Betriebsfunktion | Wird verwendet, um den Lüfter des Frequenzumrichters zu betreiben, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist oder nur während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.<br>0: Dreht sich nur, während der RUN–Befehl anliegt und läuft eine Minute nach, nachdem der Frequenzumrichter deaktiviert wurde.<br>1: Dreht sich, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist<br>**Hinweis** Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn der Frequenzumrichter über einen Lüfter verfügt.<br>**Hinweis** Ist die Betriebfrequenz des Frequenzumrichters gering, kann die Lebensdauer des Lüfters verlängert werden, indem der Parameter auf 0 eingestellt wird. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 130 |
| n040 bis n049 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

## ■ Funktionsgruppe 2 (n050 bis n079)

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n050 | 0132 | Multifunktionseingang 1 (Eingangsklemme S1) | Wird verwendet, um die Funktionen der Multifunktionseingangsklemmen S1 bis S7 auszuwählen.<br>Sollwert: 0 — Funktion: Vorwärts–/Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl — Beschreibung: 3–Drahtbetrieb (nur in Parameter n052 zu spezifizieren)<br>Wird der Parameter auf 0 eingestellt, wird der Sollwert in n050 und n051 ignoriert und die folgenden Einstellungen werden zwangsweise vorgenommen.<br>S1: RUN–Eingang (läuft bei EIN)<br>S2: STOP–Eingang (hält an bei AUS)<br>S3: Vorwärts/Rückwärtsdrehrichtungs–Befehl (AUS: Vorwärts; EIN: Rückwärts) | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | 1 | 1 | Nein | 88 |
| n051 | 0133 | Multifunktionseingang 2 (Eingangsklemme S2) | | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis) | 1 | 2 | Nein | 88 |
| n052 | 0134 | Multifunktionseingang 3 (Eingangsklemme S3) | | 0 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis) | 1 | 3 | Nein | 88 |
| n053 | 0135 | Multifunktionseingang 4 (Eingangsklemme S4) | Sollwert: 1 — Funktion: Vorwärts Start/Stop — Beschreibung: Vorwärtsdrehrichtungs–Befehl im 2-Drahtbetrieb (Vorwärtsdrehrichtung bei eingeschaltetem Signal) | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | 1 | 5 | Nein | 88 |
| n054 | 0136 | Multifunktionseingang 5 (Eingangsklemme S5) | Sollwert: 2 — Funktion: Rückwärts/Halt — Beschreibung: Rückwärtsdrehrichtungsbefehl im 2–Drahtbetrieb (Umkehrung bei anliegendem Signal) | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | 1 | 6 | Nein | 88 |
| n055 | 0137 | Multifunktionseingang 6 (Eingangsklemme S6) | Sollwert: 3 — Funktion: Externer Fehler (SCHLIEßER) — Beschreibung: EIN: Externer Fehler (EF-□ Erkennung: □ ist eine Klemmennummer)<br>Sollwert: 4 — Funktion: Externer Fehler (ÖFFNER) — Beschreibung: AUS: Externer Fehler (EF□ Erkennung: □ ist eine Klemmennummer) | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) | 1 | 7 | Nein | 88 |
| n056 | 0138 | Multifunktionseingang 7 (Eingangsklemme S7) | Sollwert: 5 — Funktion: Fehlerrücksetzung — Beschreibung: EIN: Fehlerrücksetzung (deaktiviert, während der RUN–Befehl eingegeben wird) | 1 bis 25 (Für 26 siehe Hinweis.) 34, 35 | 1 | 10 | Nein | 88 |

**Hinweis** Frequenzumrichter–Überhitzungsalarm (Einstellwert: 26) kann nur für 5,5-kW und 7,5-kW Frequenzumrichter eingestellt werden.

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | | | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6 | Festfrequenz–Digit 0 | Signale, um Frequenzsollwerte 1 bis 16 zu wählen.<br>Sehen Sie *5-6-4 Einstellung der Frequenzsollwerte über Tastenfolgen* für das Verhältnis zwischen Multischritt–Drehzahlsollwerten und Frequenzsollwerten. | | | | | |
| | | | 7 | Festfrequenz–Digit 1 | | | | | | |
| | | | 8 | Festfrequenz–Digit 2 | | | | | | |
| | | | 9 | Festfrequenz–Digit 3 | | | | | | |
| | | | 10 | Tippbetrieb–Frequenzbefehl | EIN: Tippbetrieb–Frequenzbefehl (hat Vorrang vor der Festfrequenz) | | | | | |
| | | | 11 | Beschleunigungs–/Bremszeit–Umschaltung | EIN: Beschleunigungszeit 2 und Bremszeit 2 wurden ausgewählt. | | | | | |
| | | | 12 | Externer Baseblock–Befehl (SCHLIEßER) | EIN: Ausgang ausgeschaltet | | | | | |
| | | | 13 | Externer Baseblock–Befehl (ÖFFNER) | AUS: Ausgang ausgeschaltet | | | | | |
| | | | 14 | Suchbefehl (die Suche beginnt mit der Maximalfrequenz) | EIN: Frequenzsuche (die Suche beginnt bei dem in n011 spezifizierten Wert) | | | | | |
| | | | 15 | Suchbefehl (die Suche beginnt mit der zuvor eingestellten Frequenz) | EIN: Frequenzsuche | | | | | |
| | | | 16 | Beschleunigungs–/Abbremsungs–Sperrbefehl | EIN: Die Beschleunigung/Abbremsung wird zurückgestellt (Lauf mit Parameterfrequenz) | | | | | |
| | | | 17 | Lokale oder dezentrale Auswahl | EIN: Lokale Betriebsart (Bedienung erfolgt über die Bedienkonsole) | | | | | |
| | | | 18 | Kommunikation/Dezentrale Auswahl | EIN: Kommunikationseingang aktiviert. | | | | | |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | | | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 19 | Not–Aus–Fehler (SCHLIEßER) | Der Frequenzumrichter hält, entsprechend der Einstellung in n005 (Interrupt–Betriebsarten–Auswahl), bei aktiviertem Not–Aus–Eingang an.<br>SCHLIEßER: Not–Aus–Halt bei geschlossenem Kontakt.<br>ÖFFNER: Not–Aus–Halt bei geöffnetem Kontakt.<br>Fehler: Fehlerausgang ist aktiviert und Rücksetzen bei an dem RESET–Eingang anliegenden Signal. Alarmausgang ist aktiviert (keine Rücksetzung erforderlich).<br>“STP” wird angezeigt (leuchtet bei aktiviertem Fehlereingang und blinkt bei aktiverter Alarmeingabe) | | | | | |
| | | | 20 | Not–Aus–Warnung (SCHLIEßER) | | | | | | |
| | | | 21 | Not–Aus–Fehler (ÖFFNER) | | | | | | |
| | | | 22 | Not–Aus–Warnung (ÖFFNER) | | | | | | |
| | | | 23 | PID–Steuer–ung abbrechen | EIN: PID–Regelung deaktiviert. | | | | | |
| | | | 24 | PID–Regel–ung–Integral-rücksetzung | EIN: Integralwert zurücksetzen. | | | | | |
| | | | 25 | PID–Regelung Integralwert Halten | EIN: Status des Integralwertes bleibt erhalten. | | | | | |
| | | | 26 (Siehe Hinweis) | Frequenzumrichter–Überhitzung–Warnung | EIN: Zeigt den Frequenzumrichter–Überhitzungsalarm (oH3) an. | | | | | |
| | | | 34 | Aufwärts– oder Abwärtsbefehl | Aufwärts– oder Abwärtsbefehl (Einstellung nur in n056)<br>Wird Parameter n056 auf 34 eingestellt, wird der Sollwert in n055 ignoriert, und die folgende Einstellung wird zwangsweise vorgenommen.<br>S6: Aufwärtsbefehl<br>S7: Abwärtsbefehl | | | | | |
| | | | 35 | Selbstdiagnosetest | EIN: RS-422/485–Kommunikations–Selbstdiagnosetest (nur in n056 eingestellt) | | | | | |

**Hinweis** Nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar.

<table>
<tr><th>Parameter–Nr.</th><th>Register–Nr. (Hex)</th><th>Bezeichnung</th><th>Beschreibung</th><th>Einstell–bereich</th><th>Einstellungs-einheit</th><th>Werks einstellung</th><th>Änderungen während des Betriebs</th><th>Ref.–seite</th></tr>
<tr><td>n057</td><td>0139</td><td>Multifunktionsausgang (MA/MB– und MC–Ausgangsklemmen)</td><td rowspan="3">Wird verwendet, um die Funktionen der Multifunktionsausgangsklemmen zu wählen.<br><table><tr><th>Sollwert:</th><th>Funktion</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Fehlerausgabe</td><td>EIN: Fehlerausgabe (bei aktiver Schutzfunktion)</td></tr><tr><td>1</td><td>Während des Betriebs</td><td>EIN: Während des Betriebs</td></tr><tr><td>2</td><td>Frequenz angenommen</td><td>EIN: Ausgangsfrequenz entspricht Frequenzsollwert</td></tr><tr><td>3</td><td>Nullfrequenz</td><td>EIN: Nullfrequenz (niedriger als Mindestausgangsfrequenz)</td></tr><tr><td>4</td><td>Frequenz–erkennung 1</td><td>EIN: Ausgangsfrequenz ≧ Frequenz–Erkennungspegel (n095)</td></tr><tr><td>5</td><td>Frequenzerkennung 2</td><td>EIN: Ausgangsfrequenz ≦ Frequenz–Erkennungspegel (n095)</td></tr><tr><td>6</td><td>Überwachung der Drehmomentenüberschreitung (Schließerkontakt)</td><td rowspan="2">Ausgabe erfolgt, wenn eine der folgenden Parameterbedingungen erfüllt ist.<br>n096: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsfunktion Auswahl 1<br>n097: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsauswahl 2<br>n098: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungspegel<br>n099: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungszeit<br>Schließerkontakt: EIN bei erkannter Drehmomentenüberschreitung<br>Öffnerkontakt: AUS bei erkannter Drehmomentenüberschreitung</td></tr><tr><td>7</td><td>Überwachung der Drehmomentüberschreitung (Öffnerkontakt)</td></tr><tr><td>8</td><td rowspan="2">nicht verwendet</td><td rowspan="2">---</td></tr><tr><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>Warnausgang</td><td>EIN: Warnung wurde erfasst (Nicht–schwerwiegender Fehler wurde erfasst)</td></tr><tr><td>11</td><td>Baseblock aktiv</td><td>EIN: Baseblock aktiv (aktiv mit deaktiviertem Ausgang)</td></tr><tr><td>12</td><td>RUN–Betriebsart</td><td>EIN: Lokale Betriebsart (mit der Bedienkonsole)</td></tr></table></td><td>0 bis 7, 10 bis 19 (Für 21 siehe Hinweis)</td><td>1</td><td>0</td><td>Nein</td><td>92</td></tr>
<tr><td>n058</td><td>013 A</td><td>Multifunktionsausgang 2 (P1-PC Ausgangsklemmen)</td><td>0 bis 7, 10 bis 19 (Für 21 siehe Hinweis)</td><td>1</td><td>1</td><td>Nein</td><td>92</td></tr>
<tr><td>n059</td><td>013B</td><td>Multifunktionsausgang 3 (P2-PC Ausgangsklemmen)</td><td>0 bis 7, 10 bis 19 (Für 21 siehe Hinweis)</td><td>1</td><td>2</td><td>Nein</td><td>92</td></tr>
</table>

| Parameter–Nr. | Register–Nr. (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 13 \| Frequenzumrichter bereit \| EIN: Frequenzumrichter ist betriebsbereit (kein erfasster Fehler)<br>14 \| Fehlerwiederholungsversuch \| EIN: Fehlerwiederholungsversuch<br>15 \| UV liegt an \| EIN: Zu überwachende Unterspannung<br>16 \| Rückwärtsdrehrichtung \| EIN: Rückwärtsdrehrichtung<br>17 \| Frequenzsuche aktiviert \| EIN: Frequenzsuche aktiviert<br>18 \| Kommunikationsausgang \| EIN: Schaltet den Kommunikationsausgang 1 auf EIN.<br>19 \| PID–Rückkopplungsabnahme \| EIN: PID–Rückkopplungsabnahme aktiviert.<br>20 (Siehe Hinweis) \| Frequenzsollwert–Verlust \| EIN: Frequenzsollwert–Abnahme (wenn die Frequenzsollwert–Verlusterkennung (n064) aktiviert ist, und die Frequenzsollwertauswahl (n004) auf den Analogeingang oder den Impulsketteneingang eingestellt ist.)<br>21 (Siehe Hinweis) \| Frequenzumrichter–Überhitzung–Warnung oH3 \| EIN: Frequenzumrichter–Überhitzungsalarm (EIN, wenn der Multifunktionseingang–Frequenzumrichter–Überhitzungsalarm eingegeben wird, d. h. wenn OH3 blinkt.) | | | | | |

**Hinweis** Frequenzsollwertabnahme (Einstellwert: 20) und Frequenzumrichter–Überhitzungsalarm (Einstellwert: 26) kann nur für 5,5-kW und 7,5-kW Frequenzumrichter eingestellt werden.

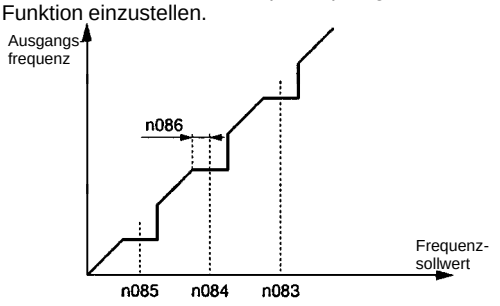
| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n060 | 013C | Frequenzsollwert–Verstärkung | Wird zur Einstellung der Eingangskenndaten der analogen Frequenzsollwerte verwendet.<br>Verstärkung: Gibt die Frequenz des höchsten Analogeingangswertes (10 V oder 20 mA) in Prozent, entsprechend der Maximalfrequenz von 100% an.<br>Offset: Die Frequenz der kleinsten analogen Eingabe (0 V oder 0 oder 4 mA) in Prozent, entsprechend der Maximalfrequenz von 100%. | 0 bis 255 | 1% | 100 | Ja | 77 |
| n061 | 013D | Frequenzsollwert–Offset | | –100 bis 100 | 1% | 0 | Ja | 77 |
| n062 | 013E | Analoge Frequenzsollwert–Filterzeitkonstante | Wird verwendet, um das digitale Filter mit einer Verzögerung erster Ordnung für analoge Frequenzsollwerte einzugeben. | 0,00 bis 2,00 | 0,01 s | 0.10 | Ja | 77 |
| n063 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n064 | 0140 | Frequenzsollwertabnahme–Erkennung (Siehe Hinweis) | Wählt die Frequenzabnahme–Erkennungsfunktion für plötzliche Abfälle des Frequenzsollwerts der Steuerschaltungsklemmen.<br>0: Deaktiviert (Betrieb entsprechend des Frequenzsollwerts.)<br>1: Aktiviert (Fortlaufender Betrieb bei 80% des Frequenzsollwertes vor Abnahme)<br>Hinweis: Frequenzsollwert–Verlust: Frequenzsollwert–Spannungsabfall von 90% innerhalb 400 ms. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 79 |
| n065 | 0141 | Multifunktions–Analogausgangsklemmen–Auswahl | Wählt die Multifunktions–Analogausgangsklemmen<br>0: Analogspannungsausgang (Funktion in n066 eingestellt)<br>1: Impulskettenausgang (Funktion in n150 eingestellt) | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 94 |

**Hinweis** Frequenzsollwertabnahme (Einstellwert: 20) kann nur für 5,5-kW und 7,5-kW Frequenzumrichter eingestellt werden.

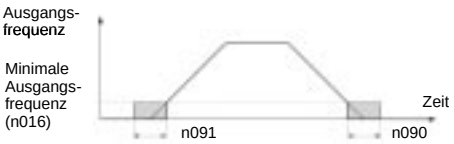
| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n066 | 0142 | Multifunktionsanalogausgang | Wählt die Monitorangabe, wobei n065 auf 0 gestellt ist.<br>0: Ausgangsfrequenz (10 V–Ausgang bei max. Frequenz).<br>1: Ausgangsstrom (10 V–Ausgang mit Frequenzumrichter–Nennausgangsstrom)<br>2: Gleichspannung der Leistungsschaltung (10-V–Ausgang bei 400 [800] VDC)<br>3: Vektor–Betriebsdrehmoment–Überwachung (10-V–Ausgang bei Nennmotordrehmoment)<br>4: Ausgangsleistung (10-V–Ausgang bei einer Leistung, die der max. anwendbaren Motorleistung entspricht) Kann nicht über die Vektorregelungs–Betriebsart gesteuert werden.<br>5: Ausgangsspannung (10-V–Ausgang bei 200 [400] VAC)<br>**Hinweis** Werte in ( ) wenn n067 auf 1,00 gestellt ist.<br>**Hinweis** Werte in [ ] für 400-V–Modelle. | 0 bis 5 | 1 | 0 | Nein | 94 |
| n067 | 0143 | Multifunktions–Analogausgangsverstärkung | Wird verwendet, um die Ausgangskenndaten des Multifunktions–Analogausgangs einzustellen. | 0,00 bis 2,00 | 0,01 | 1,00 | Ja | 94 |
| n068 | 0144 | Multifunktions–Analogeingangsverstärkung | Wird verwendet, um die Eingangskenndaten des Multifunktions–Analogspannungseingangs einzustellen.<br>Verstärkung: Stellt die Frequenz des höchsten Analogeingangwertes (10 V) in Prozent ein, entsprechend der Maximalfrequenz von 100% an.<br>Offset: Stellt die Frequenz des niedrigsten Analogeingangwertes (0 V) in Prozent ein, entsprechend der Maximalfrequenz von 100%. | –255 bis 255 | 1% | 100 | Ja | 78 |
| n069 | 0145 | Offset des Multifunktions–Analogspannungseingangs | | –100 bis 100 | 1% | 0 | Ja | 78 |
| n070 | 0146 | Multifunktions–Analogspannungseingangs–Filterzeitkonstante | Stellt die Verzögerung erster Ordnung des Digitalfilters für den Multifunktions–Analogspannungseingang ein. | 0,00 bis 2,00 | 0,01 s | 0,10 | Ja | 79 |
| n071 | 0147 | Verstärkung des Multifunktions–Analogstromeingangs | Stellt die Eingangskenndaten des Multifunktions–Analogstromeingangs ein.<br>Verstärkung: Stellt die Frequenz des höchsten Analogeingangswertes (20 mA) in Prozent ein, entsprechend der Maximalfrequenz von 100%.<br>Offset: Stellt die Frequenz des niedrigsten Analogeingangwertes (4 mA) in Prozent ein, entsprechend der Maximalfrequenz von 100%. | –255 bis 255 | 1% | 100 | Ja | 79 |
| n072 | 0148 | Offset des Multifunktions–Analogstromeingangs | | –100 bis 100 | 1% | 0 | Ja | 79 |
| n073 | 0149 | Multifunktions–Analogstromeingangs–Filterzeitkonstante | Stellt die Verzögerung erster Ordnung des Digitalfilters für den Multifunktions–Analogstromeingang ein. | 0,00 bis 2,00 | 0,01 s | 0.10 | Ja | 79 |
| n074 | 014A | Impulsketten–Frequenzsollwert–Verstärkung | Stellt die Eingangskenndaten für den Impulsketteneingang ein.<br>Verstärkung: Stellt die Verstärkung in Prozent ein, basierend auf der Maximalfrequenz der Impulsketten–Eingangsskalierung in n149 von 100%.<br>Offset: Stellt den Offset in Prozent für den Frequenzsollwerteingang bei 0-Hz Impulsketteneingang, basierend auf der Maximalfrequenz von 100%. | 0 bis 255 | 1% | 100 | Ja | 84 |
| n075 | 014B | Impulsketten–Frequenzsollwert–Offset | | –100 bis 100 | 1% | 0 | Ja | 84 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n076 | 014C | Impulsketten–Frequenzsollwert–Eingangsfilterkonstante | Stellt den Primärverzögerungs–Digitalfilter für die Impulsreihen–Frequenzsollwert–Eingänge ein. | 0,00 bis 2,00 | 0,01 s | 0,10 | Ja | 85 |
| n077 | 014D | Multifunktions–Analogeingangsklemme Funktionsauswahl | Wählt die Funktionen aus, die den Multifunktions–Analogeingangsklemmen zugewiesen sind.<br>0: Multifunktions–Analogeingangsfunktion deaktiviert<br>1: Zusätzlicher Frequenzsollwert<br>2: Frequenzverstärkung<br>3: Frequenzsollwert–Offset<br>4: Ausgangsspannungs–Offset<br>Hinweis: Wenn “3” eingestellt ist, stellen Sie auch den Standardwert für den Offset in n079 ein. | 0 bis 4 | 1 | 0 | Nein | 77 |
| n078 | 014E | Multifunktions–Analogeingangsklemmen–Auswahl | Wählt zwischen der Verwendung von Spannung– und Stromeingang aus.<br>0: Multifunktions–Analogspannungseingang aktiveren (Stromeingang deaktivieren).<br>1: Multifunktions–Analogstromeingang aktiveren (Spannungseingang deaktivieren). | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 77 |
| n079 | 014F | Multifunktions–Eingangs–frequenz–Offset | Wenn “3” für n077 eingestellt ist, stellen Sie den Standardwert für den Offset als Prozentwert ein, entsprechend der maximalen Frequenz von 100%. | 0 bis 50 | 1% | 10 | Nein | 78 |

## ■ Funktionsgruppe 3 (n080 bis n0119)

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n080 | 0150 | Trägerfrequenzauswahl | Wird verwendet, um die Trägerfrequenz einzustellen.<br>**Hinweis** Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs.<br>**Hinweis** Sehen Sie *6-4 Einstellung der Trägerfrequenz* für weitere Einzelheiten. | 1 bis 4, 7 bis 9 | 1 | Variiert mit der Leistung | Nein | 119 |
| n081 | 0151 | Kurzzeitige Versorgungsspannungs–Ausfallüberbrükkung | Wird verwendet, um die durchzuführende Verarbeitung zu spezifizieren, falls eine kurzzeitige Versorgungsspannungunterbrechung auftritt.<br>0: Frequenzumrichter bricht den Betrieb ab<br>1: Frequenzumrichter arbeitet weiter, wenn die Dauer der Versorgungsspannungunterbrechung 0,5 s oder weniger beträgt.<br>2: Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, wenn die Versorgungsspannung wiederhergestellt ist. | 0 bis 2 | 1 | 0 | Nein | 130 |
| n082 | 0152 | Anzahl der Wiederanlaufversuche | Wird verwendet, um den Frequenzumrichter automatisch bei einem Überspannungs– oder Überstromfehler zurückzusetzen und neu zu starten. | 0 bis 10 | 1 | 0 | Nein | 131 |
| n083 | 0153 | Sprungfrequenz 1 | Wird verwendet, um die Frequenzsprung–Funktion einzustellen.<br>  <br>**Hinweis** Stellen Sie n083 auf n085, um den folgenden Bedingungen zu entsprechen.<br>n083 ≧ n084 ≧ n085 | 0,00 bis 400,0 | 0,01 Hz | 0.00 | Nein | 131 |
| n084 | 0154 | Sprungfrequenz 2 | | 0,00 bis 400,0 | 0,01 Hz | 0.00 | Nein | 131 |
| n085 | 0155 | Sprungfrequenz 3 | | 0,00 bis 400,0 | 0,01 Hz | 0.00 | Nein | 131 |
| n086 | 0156 | Sprungbreite | | 0,00 bis 25,50 | 0,01 Hz | 0.00 | Nein | 131 |
| n087 | 0157 | Akkumulierende Betriebszeit–Funktionsauswahl (Siehe Hinweis) | Wählen Sie den zu akkumulierenden Betriebsstatus aus.<br>0: Akkumulieren Sie die Zeit, in der die Spannung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist (d. h. die Zeit vom Einschalten der Spannung bis zum Ausschalten).<br>1: Akkumulierende Frequenzumrichter–Ausführungszeit (d. h. die Zeit, in der Vorwärts– oder Rückwärtssignale eingegeben werden.). | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 132 |
| n088 | 0158 | Akkumulierende Betriebszeit (Siehe Hinweis Hinweis) | Stellt den Anfangswert für die akkumulierte Betriebszeit mit 10 Stunden auf 1 ein.<br>Die Akkumulation beginnt zu der eingestellten Zeit. Der akkumulierende Betriebszeit–Monitorwert (U-13) kann durch die Einstellung auf “0” auf 0 zurückgesetzt werden. | 0 bis 6,550 | 1=10H | 0 | Nein | 132 |

**Hinweis** Die akkumulierte Betriebszeit kann nur für 5,5 und 7,5 kW–Frequenzumrichter ausgewählt werden.

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs–einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n089 | 0159 | DC–Bremsstrom | Wird verwendet, um dem Induktionsmotor DC–Spannung zum Bremsen zuzuführen.<br>Stellt den DC–Bremsstrom als Prozentsatz ein, entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters.<br>  | 0 bis 100 | 1% | 50 | Nein | 120 |
| n090 | 015A | DC–Bremsen–Haltezeit | | 0,0 bis 25,5 | 0,1 s | 0,5 | Nein | 120 |
| n091 | 015B | Start–DC–Bremsen–Haltezeit | | 0,0 bis 25,5 | 0,1 s | 0.0 | Nein | 120 |
| n092 | 015C | Blockierschutz während des Abbremsens | Wird verwendet, um eine Funktion zu wählen, die die Bremszeit des Motors automatisch ändert, damit der Motor während der Abbremsung keine Überspannung generiert.<br>0: Blockierschutz während aktivierter Abbremsung<br>1: Blockierschutz während deaktivierter Abbremsung<br>**Hinweis** Achten Sie darauf, dass der Parameter auf 1 gestellt ist, wenn die Bremswiderstandseinheit oder der Bremswiderstand als Option verwendet wird. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 121 |
| n093 | 015D | Blockierschutzeinstellung während der Beschleunigung | Wird zur Auswahl einer Funktion verwendet, die die Beschleunigung des Motors automatisch als Blokkierschutz abbricht .<br>Stellt den Pegel als Prozentsatz ein, entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters von 100%. | 30 bis 200 | 1% | 170 | Nein | 121 |
| n094 | 015E | Blockierschutzpegel während des Betriebs | Wird verwendet, um eine Funktion zu wählen, die die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters automatisch während des Betriebs als Blockierschutz reduziert.<br>Stellt den Pegel als Prozentsatz ein, entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters von 100%. | 30 bis 200 | 1% | 160 | Nein | 122 |
| n095 | F015 | Frequenzerkennungspegel | Wird verwendet, um die zu erfassende Frequenz einzustellen.<br>**Hinweis** Der Parameter n059 (Multifunktionsausgang) muss für die Ausgabe der Frequenzerkennungspegel 1 und 2 eingestellt werden. | 0,00 bis 400,0 | 0,01 Hz | 0.00 | Nein | 134 |
| n096 | 0160 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsfunktion Auswahl 1 | Wird verwendet, um die Drehmomentenüberschreitungs–Erkennung zu aktivieren oder zu deaktivieren und die Verarbeitungsmethode nach der Drehmomentenüberschreitung–Erkennung zu wählen.<br>0: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennung deaktiviert<br>1: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennung nur wenn die Geschwindigkeiten übereinstimmen und der Betrieb fortgesetzt wird (mit Alarmausgabe)<br>2: Drehmomentenüberschreitungs–Erkennung nur wenn die Geschwindigkeiten übereinstimmen und der Ausgang abgeschaltet wird (als Schutz)<br>3: Drehmomentenüberschreitung wird immer erfasst und der Betrieb wird fortgesetzt (mit Alarmausgabe)<br>4: Eine Drehmomentenüberschreitung wird immer erfasst und der Augang abgeschaltet (zum Schutz) | 0 bis 4 | 1 | 0 | Nein | 124 |
| n097 | 0161 | Drehmomentenüberschreitungs–Erkennungsauswahl 2 | Wählt die Angabe, um Drehmomentüberschreitungen zu erfassen.<br>0: Wird über das Ausgangsdrehmoment erfasst.<br>1: Wird über den Ausgangsstrom erfasst. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 125 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n098 | 0162 | Drehmomenten-überschreitungs–Erkennungs–pegel | Wird verwendet, um einen Drehmomentenüberschreitung–Erkennungspegel einzustellen.<br>Wird über das Ausgangsdrehmoment erfasst. Stellen Sie diesen als Prozentsatz ein, entsprechend dem Nennmotordrehmoment von 100%.<br>Erkennung über den Ausgangsstrom. Stellen Sie diesen als Prozentsatz ein, entsprechend dem Frequenzumrichter–Nennausgangsstrom von 100%. | 30 bis 200 | 1% | 160 | Nein | 125 |
| n099 | 0163 | Drehmomenten-überschreitungs–Erkennungs-zeit | Wird verwendet, um die Erkennungszeit der Drehmomentenüberschreitung einzustellen. | 0,1 bis 10,0 | 0,1 s | 0.1 | Nein | 125 |
| n100 | 0164 | Speicher für Motorpoti | Wird verwendet, um den eingestellten Frequenzsollwert mit der AUFWÄRTS/ABWÄRTS–Funktion zu speichern.<br>0: Frequenz wird nicht gespeichert<br>1: Frequenz wird gespeichert<br>Die Frequenz muss für 5 s oder mehr gehalten werden. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 134 |
| n101 | 0165 | Bremszeit für Drehzahlsuche (Siehe Hinweis.) | Stellt die Bremszeit während der Drehzahlsuche auf die Zeit, die erforderlich ist, um von 100% auf 0% der Maximalfrequenz zu wechseln.<br>Dies ist eine Konstante zur Einstellung der Frequenzsuche. Wenn ”0,0” eingestellt ist, arbeitet der Frequenzumrichter bei einer Vorgabezeit von 2,0 Sekunden. | 0,0 bis 10,0 | 0,1 s | 2.0 | Nein | 92 |
| n102 | 0166 | Stromlevel für Drehzahlsuche (Siehe Hinweis.) | Stellt den Stromlevel für die Drehzahlsuche als Prozentsatz ein, entsprechend des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichter von 100%.<br>Dies ist eine Konstante zur Einstellung der Frequenzsuche. Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichter unter den eingestellten Wert sinkt, wird die Frequenzsuche als abgeschlossen betrachtet und die Beschleunigung startet erneut. | 0 bis 200 | 1% | 150 | Nein | 92 |
| n103 | 0167 | Drehmomentenkompensations-verstärkung | Wird zur Einstellung der Verstärkung der Drehmomentenkompensations–Funktion verwendet.<br>**Hinweis** Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs. | 0,0 bis 2,5 | 0.1 | 1.0 | Ja | 126 |
| n104 | 0168 | Drehmomentkompensations-konstante mit Verzögerung erster Ordnung | Stellt die Antwortgeschwindigkeit der Schlupfkompensationsfunktion ein.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden. | 0,0 bis 25.5 | 0,1 s | 0.3 | Nein | 126 |
| n105 | 0169 | Drehmoment–Kompensations-verlust | Stellt Verlust des verwendeten Motors ein.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.<br>**Hinweis** Dieser Parameter ist nur in der V/f–Regelungsbetriebsart aktiviert. | 0,0 bis 6.550 | 0,1 W | Variiert mit der Leistung | Nein | 127 |
| n106 | 016 A | Motornenn-schlupf | Wird zur Einstellung des Motorschlupfnennwertes im Betrieb verwendet.<br>**Hinweis** Wird als Konstante der Schlupfkompensationsfunktion oder der Vektorregelung verwendet. | 0,0 bis 20,0 | 0,1 Hz | Variiert mit der Leistung | Ja | 127 |

**Hinweis** Die Bremszeit und die Betriebsebene der Frequenzsuche können nur für 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter verwendet werden.

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n107 | 016B | Phase–Neutral–Motorwiderstand | Stellen Sie den Parameter auf 1/2x des Phase–zu–Phase–Widerstands oder auf den Phase–Neutral–Widerstand des Motors.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet. | 0,000 bis 65,50 | 0,001 Ω | Variiert mit der Leistung | Nein | 7198 |
| n108 | 016C | Motorstreu–induktivität | Stellt die Streuinduktivität des verwendeten Motors ein.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird als Vektorregelungskonstante verwendet.<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter mit den Werkseinstellungen in diesem Parameter ist in der Vektorregelung vollständig betriebsfähig. | 0,00 bis 655,0 | 0,01 mH | Variiert mit der Leistung | Nein | 98 |
| n109 | 016D | Drehmoment–Kompensationsgrenze | Stellt eine Begrenzung für die Drehmomentkompensationsfunktion in der Vektorregelungsbetriebsart ein.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werkseinstellungen nicht geändert werden.<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter in der Drehmomentkompensation–Regelung begrenzt das Drehmoment bei einem Strom, der 1,5 Mal höher als der eingestellte Wert ist. | 0 bis 250 | 1% | 150 | Nein | 99 |
| n110 | 016E | Strom des Motors ohne Last | Wird verwendet, um den Strom des Motors ohne Last einzustellen, der auf dem Betriebsmotornennstrom von 100% basiert.<br>**Hinweis** Wird als Konstante der Schlupfkompensationsfunktion oder der Vektorregelung verwendet. | 0 bis 99 | 1% | Variiert mit der Leistung | Nein | 71 |
| n111 | 016F | Schlupfkompensationsverstärkung | Wird zur Einstellung der Verstärkung der Schlupfkompensationsfunktion verwendet.<br>**Hinweis** In der Vektorregelungsbetriebsart ist die Werkseinstellung 1,0.<br>**Hinweis** Die Schlupfkompensationsfunktion wird mit der Einstellung von 0,0 in n111 deaktiviert. | 0,0 bis 2,5 | 0.1 | 0.0 | Ja | 127 |
| n112 | 0170 | Schlupfkompensation Verzögerungszeit erster Ordnung | Wird für die Antwortgeschwindigkeit der Schlupfkompensationsfunktion verwendet.<br>**Hinweis** In der Vektorregelungsbetriebsart ist die Werkseinstellung 0,2.<br>**Hinweis** Die Werkseinstellung benötigt keine Änderungen während des normalen Betriebs. | 0,0 bis 25.5 | 0,1 s | 2.0 | Nein | 128 |
| n113 | 0171 | Schlupfkompensation während Regeneration | Wählt die Schlupfkompensationsfunktion im Regenerationsbetrieb.<br>0: Deaktiviert<br>1: Aktiviert<br>**Hinweis** Dieser Parameter ist nur in der Vektorsteuerung gültig. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 128 |
| n114 | | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n115 | 0173 | Automatische Anpassung Blokkierschutzpegel | Wählt, ob der Blockierschutzpegel während des Betriebs automatisch erhöht werden soll oder nicht, wenn die Frequenz in einem konstanten Ausgangsbereich liegt und den in n013 für die maximale Spannungsfrequenz eingestellten Wert überschreitet (ein Bereich, der größer als die Nennmotorfrequenz ist).<br>0: Automatische Anpassung deaktiviert (der Wert von n094 ist für jede Frequenz gültig)<br>1: Automatische Anpassung aktiviert.<br>**Hinweis** Die Betriebsebene wird mit n094 × heruntergesetzt (max. Spannungsfrequenz/Ausgangsfrequenz).<br>**Hinweis** Die Blockierschutzfunktion arbeitet während der in n116 eingestellten Beschleunigungs–/Bremszeit. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 123 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstell–bereich | Einstellungs-einheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n116 | 0174 | Blockierschutz Beschleunigungs–/ Bremszeit–einstellung | Stellt die Beschleunigungs–/Bremszeit für die Blockierschutzfunktion während des Betriebs ein.<br>0: Beschleunigt oder bremst ab entsprechend der ausgewählten Beschleunigungs–/Bremszeit 1 oder 2.<br>1: Beschleunigt oder bremst ab entsprechend der Beschleunigungs–/Bremszeit 2. (n021/n022).<br>**Hinweis** Um schneller oder langsamer zu beschleunigen oder abzubremsen, stellen Sie diesen Parameter auf ”1” und die gewünschte Beschleunigungs–/Bremszeit für die Blockierschutzfunktion in der Beschleunigungs–/Bremszeit 2 ein. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 124 |
| n117 bis n119 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

## ■ Funktionsgruppe 4 (n120 bis n179)

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n120 | 0178 | Frequenzsollwert 9 | Stellt die internen Frequenzsollwerte ein.<br>**Hinweis** Diese Frequenzsollwerte werden mit der Festfrequenz ausgewählt (Multifunktionseingänge). Sehen Sie die Referenzseiten für das Verhältnis zwischen Festfrequenzen und Frequenzsollwerten. | 0,00 Hz bis max. | 0,01 Hz (austauschbar mit n035 Einstellungen) | 0,00 | Ja | 81 |
| n121 | 0179 | Frequenzsollwert 10 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n122 | 017A | Frequenzsollwert 11 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n123 | 017B | Frequenzsollwert 12 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n124 | 017C | Frequenzsollwert 13 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n125 | 017D | Frequenzsollwert 14 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n126 | 017E | Frequenzsollwert 15 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n127 | 017F | Frequenzsollwert 16 | | | | 0,00 | Ja | 81 |
| n128 | 0180 | PID–Regelungsauswahl | Auswahl des PID–Regelungsverfahren.<br>0: PID–Regelung deaktiviert.<br>1 bis 8: PID–Regelung aktiviert.<br>**Hinweis** Das Differenzial–Steuerungsverfahren (d. h. die Differenzialsteuerung der Abweichung oder des erfassten Wertes), die Addition des Frequenzsollwertes und die positiven oder negativen Kenndaten der PID–Regelung sind auswählbar. | 0 bis 8 | 1 | 0 | Nein | 111 |
| n129 | 0181 | Istwertverstärkung | Stellt den Wert ein, mit dem der Istwert multipliziert wird.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird zur Einstellung der Sollwerte und erfassten Werte verwendet, so dass sie die gleichen Eingangspegel besitzen. | 0,00 bis 10,00 | 0,01 | 1,00 | Ja | 111 |
| n130 | 0182 | Proportionalverstärkung (P) | Stellt die den P–Anteil (P) für die PID–Regelung ein.<br>**Hinweis** Die PID–Regelung wird deaktiviert, indem dieser Parameter auf 0,0 gestellt ist. | 0,0 bis 25,0 | 0,1 | 1,0 | Ja | 111 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n131 | 0183 | Integralzeit (I) | Stellt die Integralzeit (I) für die PID–Regelung ein.<br>**Hinweis** Die Integralregelung wird deaktiviert, indem dieser Parameter auf 0,0 gestellt ist. | 0,0 bis 360,0 | 0,1 s | 1.0 | Ja | 111 |
| n132 | 0184 | Differentialzeit (D) | Stellt die Differenzialzeit (D) für die PID–Regelung ein.<br>**Hinweis** Die Differenzialregelung wird deaktiviert, indem dieser Parameter auf 0,0 gestellt ist. | 0,00 bis 2,50 | 0,01 s | 0.00 | Ja | 111 |
| n133 | 0185 | PID Offset–Einstellung | Stellt den Offset für alle PID–Regelungen ein.<br>Stellen Sie den Parameter auf Prozent ein, basierend auf die maximale Frequenz von 100%. | –100 bis 100 | 1% | 0 | Ja | 112 |
| n134 | 0186 | Integralwert (I) obere Begrenzung | Stellt den oberen Begrenzungswert des Integralregelungsausgangs ein.<br>Stellt den Parameter auf Prozent ein, basierend auf die maximale Frequenz von 100%. | 0 bis 100 | 1% | 100 | Ja | 112 |
| n135 | 0187 | PID Verzögerungszeit erster Ordnung | Stellen Sie diesen Parameter nach der PID–Regelung auf die Verzögerungszeitkonstante erster Ordnung für den Frequenzsollwert.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 0,0 bis 10,0 | 0,1 s | 0,0 | Ja | 112 |
| n136 | 0188 | Istwert–Verlusterkennung | Stellt das Erkennungsverfahren für den Istwertverlust in der PID–Regelung ein.<br>0: Istwert–Verlusterkennung deaktiviert.<br>1: Istwert–Verlusterkennung aktiviert (geringfügiger Fehler: FbL–Warnung)<br>2: Istwert–Verlusterkennung (schwerwiegender Fehler: FbL–Fehler) | 0 bis 2 | 1 | 0 | Nein | 112 |
| n137 | 0189 | Istwert–Verlusterkennungspegel | Stellt den Erkennungspegel für den Istwertverlust ein.<br>Stellt den Parameter auf Prozent ein, basierend auf den Istwertpegel bei einer maximalen Frequenz von 100%. | 0 bis 100 | 1% | 0 | Nein | 113 |
| n138 | 018A | Erkennungszeit für Istwertverlust | Stellt die Erkennungszeit für den Istwertverlust ein.<br>**Hinweis** Wenn der in n137 oder niedriger eingestellte Erkennungspegel für die eingestellte Zeit in n138 erfasst wird, wird das Ergebnis als Istwertverlust bestimmt. | 0,0 bis 25,5 | 0,1 s | 1,0 | Nein | 113 |
| n139 | 018B | Energiespar–Regelungs–auswahl | Wählt die Energiespar–Regelungsfunktion aus.<br>0: Deaktiviert<br>1: Aktiviert<br>**Hinweis** Dieser Parameter ist nur in der V/f–Regelungsbetriebsart aktiviert. | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 102 |
| n140 | 018C | Energiespar–Regelungskoeffizient K2 | Stellt den Koeffizient für den Primärpegel der Energiespar–Steuerung ein.<br>**Hinweis** Die Konstante ändert sich automatisch entsprechend des Motor–Codes in n158. Stellen Sie falls erforderlich die Klemmen ein, nachdem der Motor–Codes in n158 eingestellt ist. | 0,0 bis 6.550 | 0.1 | Variiert mit der Leistung | Nein | 103 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n141 | 018D | Energiespar–Spannung untere Begrenzung bei 60-Hz Ausgang | Diese Parameter schützen die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters vor übermäßigem Abfall, so dass der Motor im Primärpegel der Energiespar–Regelung nicht blockiert oder stoppt.<br>Stellt die untere Begrenzung der Ausgangsspannung in Prozent für jede Frequenz ein, basierend auf der Nennmotorspannung von 100%.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 0 bis 120 | 1% | 50 | Nein | 104 |
| n142 | 018E | Energiespar–Spannung untere Begrenzung bei 6-Hz–Ausgang | | 0 bis 25 | 1% | 12 | Nein | 104 |
| n143 | 018F | Durchschnittszeit Leistung | Stellt die Zeit ein, die zur Berechnung der Durchschnittsleistung für die Energiespar–Regelung erforderlich ist.<br>Durchschnittszeit Leistung (ms) = Eingestellter Wert x 24 (ms)<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 1 bis 200 | 1 (24 ms) | 1 | Nein | 103 |
| n144 | 0190 | Testbetrieb Spannungsbegrenzung | Stellt den Bereich der Spannungsregelung für den zweiten Pegel der Energiespar–Regelung ein.<br>Stellt den Parameter auf Prozent ein, basierend auf die Nennmotorspannung von 100%.<br>**Hinweis** Ist der Parameter auf 0 gestellt, ist kein Testbetrieb verfügbar. | 0 bis 100 | 1% | 0 | Nein | 105 |
| n145 | 0191 | Testbetrieb Regelspannung bei 100% | Stellt den Bereich der Testbetriebsspannung in Prozent ein, basierend auf der Nennmotorspannung von 100%.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 0,1 bis 10,0 | 0,1% | 0.5 | Nein | 105 |
| n146 | 0192 | Testbetrieb Regelspannung bei 5% | | 0,1 bis 10,0 | 0,1% | 0.2 | Nein | 105 |
| n147 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n148 | | | | | | | | |
| n149 | 0195 | Impulsketten–eingang–Skalierung | Stellen Sie diesen Parameter auf die Impulsketteneingangs–Skalierung ein, so dass die Frequenzsollwerte über den Impulsketteneingang ausgeführt werden können.<br>Stellen Sie die maximale Impulskettenfrequenz in 10-Hz–Schritten ein, basierend auf 10 Hz als 1.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird aktiviert, indem Parameter n004 (Frequenzsollwert–Auswahl) auf 5 gesetzt wird. | 100 bis 3.300 | 1 (10 Hz) | 2,500 | Nein | 84 |
| n150 | 0196 | Multifunktions–Analogausgang, Impulsketten–Frequenzauswahl | Wählen Sie das Verhältnis zwischen der Impulsketten–Ausgangsfrequenz und der Ausgangsfrequenz.<br>0: 1.440 Hz bei max. Frequenz (eine Proportionalbeziehung wird auf Frequenzen, die niedriger als die max. Frequenz sind, angewendet)<br>1: 1x Ausgangsfrequenz<br>6: 6x Ausgangsfrequenz<br>12: 12x Ausgangsfrequenz<br>24: 24x Ausgangsfrequenz<br>36: 36x Ausgangsfrequenz<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird aktiviert, indem n065 auf 1 gesetzt wird. | 0, 1, 6, 12, 24, 36 | 1 | 0 | Nein | 95 |

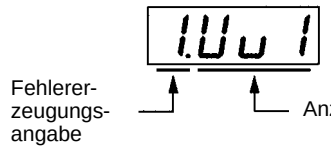
| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n151 | 0197 | RS-422/485–Kommunikationsunterbrechungs–Erkennung | Der eingestellte Wert in dem Parameter bestimmt, ob die Kommunikations–Überschreitungserkennung mit der ”CE”–Anzeige ausgeführt wird, wenn ein Intervall von mehr als 2 s zwischen den normalen Kommunikationen liegt, und wie die Kommunikationüberschreitung verarbeitet wird.<br>0: Erfasst eine Überschreitung und einen schwerwiegenden Fehler und der Frequenzumrichter läuft bis zum Stopp aus.<br>1: Erfasst eine Überschreitung und einen schwerwiegenden Fehler und der Frequenzumrichter bremst bis zum Stopp in Bremszeit 1.<br>2: Erfasst eine Überschreitung und einen schwerwiegenden Fehler und der Frequenzumrichter bremst bis zum Stopp in Bremszeit 2.<br>3: Erfasst eine Überschreitung und eine geringfügige Fehlerwarnung und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.<br>4: Keine Unterbrechung wird erfasst. | 0 bis 4 | 1 | 0 | Nein | 140 |
| n152 | 0198 | RS-422/485–Kommunikations–Frequenzsollwert/Anzeigeeinheit–Auswahl | Stellt die Einheit des Frequenzsollwertes und die frequenzbezogenen Werte ein, die über die Kommunikation eingestellt oder überwacht werden sollen.<br>0: 0,1 Hz<br>1: 0,01 Hz<br>2: Konvertierter Wert basierend auf 30.000 als maximale Frequenz<br>3: 0,1% (Max. Frequenz: 100%) | 0 bis 3 | 1 | 0 | Nein | 141 |
| n153 | 0199 | RS-422/485–Kommunikations–Slave–Adresse | Stellen Sie diesen Parameter auf die Slave–Adresse (Slave–Einheitennummer) für die Kommunikation.<br>00: Broadcast–Meldung (mit deaktivierter Kommunikationsfunktion)<br>01 bis 32 Slave–Adresse | 00 bis 32 | 1 | 00 | Nein | 141 |
| n154 | 019A | RS-422/485 Baudraten–Auswahl | Wählen Sie die Kommunikationsbaudrate.<br>0: 2.400 bps<br>1: 4.800 bps<br>2: 9.600 bps<br>3: 19.200 bps | 0 bis 3 | 1 | 2 | Nein | 142 |
| n155 | 019B | RS-422/485 Paritätsauswahl | Wählen Sie die Paritätsprüffunktion für die Kommunikationsdaten.<br>0: Gerade<br>1: Ungerade<br>2: Keine Parität | 0 bis 2 | 1 | 0 | Nein | 142 |
| n156 | 019C | RS-422/485 Senden–Wartezeit | Stellt die Anwort–Wartezeit ein, nachdem die DSR–Meldung (Daten–Sende–Anfrage) vom Master erhalten wurde. | 10 bis 65 | 1 ms | 10 | Nein | 142 |
| n157 | 019D | RS-422/485 RTS–Steuer–ungsauswahl | Wählen Sie, ob die RTS–Steuerungsfunktion (Sendeaufforderung) aktiviert werden soll oder nicht.<br>0: RTS–Regelung aktiviert.<br>1: RTS–Regelung deaktiviert (nur für 1-bis-1 RS-422–Kommunikationen verfügbar) | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 142 |
| n158 | 019E | Motor–Code | Stellt den Code ein, um die Konstanten für die Energiespar–Regelung automatisch einzustellen.<br>0 bis 10: 200-VAC, 0,1- bis 4,0-kW Motor<br>20 bis 30: 400-V AC, 0,1- bis 4,0-kW Motor | 0 bis 70 | 1 | Variiert mit der Leistung | Nein | 102 |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n159 | 019F | Energiespar–Spannung Obere Begrenzung bei 60-Hz–Ausgang | Diese Parameter verhindern eine übermäßige Motorerregung aufgrund von Spannungsänderungen während der Energiespar–Regelung.<br>Stellt die obere Begrenzung der Ausgangsspannung in Prozent für jede Frequenz ein, basierend auf der Nennmotorspannung bei 100%.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 0 bis 120 | 1% | 120 | Nein | 104 |
| n160 | 01A0 | Energiespar–Spannung obere Begrenzung bei 6-Hz–Ausgang | | 0 bis 25 | 1% | 16 | Nein | 104 |
| n161 | 01A1 | Leistungserkennungsreichweite für Testbetriebumschaltung | Stellt die Erfassungsweite der Leistung ein, die den Frequenzumrichter in den Testbetrieb setzt.<br>Stellt die Reichweite in Prozent ein, basierend auf die zu erfassende Leistung von 100%.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden.<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter arbeitet mit einer Leistungserfassungsreichweite von 10%, wenn der Wert auf 0 gestellt ist. | 0 bis 100 | 1% | 10 | Nein | 106 |
| n162 | 01A2 | Leistungserfassungs–Filterkonstante | Stellt die Filterzeitkonstante des Erfassungsblocks des Frequenzumrichters, der im Testbetrieb arbeitet, ein.<br>Filterzeitkonstante (ms) = Eingestellter Wert in n162 x 4 (ms)<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden.<br>**Hinweis** Der Frequenzumrichter arbeitet mit einer Zeitkonstante von 20 ms, wenn der Wert auf 0 gestellt ist. | 0 bis 255 | 1 (4 ms) | 5 | Nein | 106 |
| n163 | 01A3 | PID Ausgangsverstärkung | Stellt die Rate ein, mit der der PID–Regelungswert für die PID–Regelung multipliziert wird.<br>**Hinweis** In der Regel müssen die Werks–einstellungen nicht geändert werden. | 0,0 bis 25,0 | 0.1 | 1.0 | Nein | 113 |
| n164 | 01A4 | PID–Istwert–quelle | Stellt den Istwertquelle für die PID–Regel–ungserkennung ein.<br>0: Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für eine Eingangsspannung (0 bis 10 V) wird aktiviert.<br>1: Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für einen Stromeingang (4 bis 20 mA) wird aktiviert.<br>2: Die Frequenzsollwert–Steuerklemme für einen Stromeingang (0 bis 20 mA) wird aktiviert.<br>3: Multifunktionsanalog–Spannungseingang (0 bis 10 V) ist aktiviert.<br>4: Multifunktionanalog–Stromeingang (4 bis 20 mA) ist aktiviert.<br>5: Impulskettensollwert–Steuerklemme ist aktiviert.<br>**Hinweis** Achten Sie darauf, dass der Sollwerteingang und Istwerteingang nicht überlappen. | 0 bis 5 | 1 | 0 | Nein | 113 |
| n165 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n166 | 01A6 | Eingangsphasenausfall–Erkennungspegel (Siehe Hinweis 1) | Stellt den Gleichspannungsschwankungspegel der Leistungschaltung als Prozent ein, um einen Eingangsphasenausfall zu erfassen.<br>230-V-Frequenzumrichter: Stellen Sie 400 V als 100% ein.<br>400-V-Frequenzumrichter: Stellen Sie 800 V als 100% ein.<br>Wenn ”0” eingestellt ist, wird die Eingangsphasenausfallerkennung deaktiviert.<br>Empfohlene Einstellung: 7 (%) | 0 bis 100 | 1% | 0 | Nein | 136 |
| n167 | 01A6 | Eingangsphasenausfall–Erkennungszeit (Siehe Hinweis 1) | Stellt die Einheit der Eingangsphasenausfall–Erkennungszeit in Sekunden ein.<br>Wenn ”0” eingestellt ist, wird die Eingangsphasenausfallerkennung deaktiviert.<br>Empfohlene Einstellung: 10 (s) | 0 bis 255 | S1 | 0 | Nein | 136 |
| n168 | 01A6 | Ausgangsphasenausfall–Erkennungspegel (Siehe Hinweis 1) | Stellt den Strom zur Ausgangsphasenausfallerfassung als Prozentsatz ein, entsprechend des Nennausgangsstrom des Frequenzumrichter von 100%.<br>Wenn ”0” eingestellt ist, wird die Ausgangsphasenausfallerkennung deaktiviert.<br>Empfohlene Einstellung: 5 (%) | 0 bis 100 | 1% | 0 | Nein | 137 |
| n169 | 01A6 | Ausgangsphasenausfall–Erkennungszeit (Siehe Hinweis 1) | Stellt die Ausgangsphasenausfall–Erkennungszeit in Sekunden ein.<br>Wenn ”0” eingestellt ist, wird die Ausgangsphasenausfallerkennung deaktiviert.<br>Empfohlene Einstellung: 0,2 (s) | 0,0 bis 2,0 | 0,1 s | 0,0 | Nein | 137 |
| n170 bis n174 | --- | nicht verwendet | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n175 | 01AF | Reduzierung der Taktfrequenz bei kleinen Motorfrequenzen | Diese Funktion verringert automatisch die Trägerfrequenz auf 2,5 kHz, wenn die Ausgangsfrequenz 5 kHz oder weniger beträgt, und der Ausgangsstrom 110% oder größer als der Nennstrom des Frequenzumrichters ist. In der Regel ist die Einstellung nicht erforderlich. Diese Funktion verbessert die Überlastkapazität bei niedrigen Frequenzen.<br>0: Deaktiviert Reduzierung der Taktfrequenz<br>1: Aktiviert Reduzierung der Taktfrequenz<br>**Hinweis** In der Regel muss die Werkseinstellung nicht geändert werden.<br>**Hinweis** Diese Funktion wird aktiviert, wenn n080 (Trägerfrequenz) auf 2, 3 oder 4 eingestellt ist. | 0, 1 | 1 | 0 (Siehe Hinweis 2) | Nein | 119 |

**Hinweis 1.** Nur für 5,5- und 7,5-kW–Frequenzumrichter verfügbar.

**Hinweis 2.** Für 5,5- und 7,5-kW Frequenzumrichter ist die Werkseinstellung “1”.

| Parameter–Nr. | Register–Nr (Hex) | Bezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Einstellungseinheit | Werks–einstellung | Änderungen während des Betriebs | Ref.–seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n176 | 01B0 | Auswahl der Parameterkopier– und Verifizierungsfunktion | Wählt die Funktion, um die Parameter zwischen dem Speicher des Frequenzumrichters und dem der Bedienkonsole zu lesen, zu kopieren und zu verifizieren.<br>rdy: Bereit, den nächsten Befehl zu akzeptieren.<br>rEd: Liest die Parameter des Frequenz–umrichters.<br>CPy: Kopiert die Parameter in den Frequenzumrichter.<br>vFy: Verifiziert die Parameter des Frequenzumrichters.<br>vA: Prüft die Kapazitätsanzeige des Frequenzumrichters.<br>Sno: Prüft die Software–Nr. | rdy bis Sno | --- | rdy | Nein | 50 |
| n177 | 01B1 | Parameter–Leseschutz–auswahl | Wählt die Kopierschutzfunktion.<br>Stellen Sie diesen Parameter ein, um Daten in dem EEPROM–Speicher der Bedienkonsole zu speichern.<br>0: Leseschutz für die Parameter des Frequenzumrichters aktiviert (Daten können nicht in dem EEPROM gespeichert werden).<br>1: Leseschutz für die Parameter des Frequenzumrichters nicht aktiviert (Daten können in dem EEPROM gespeichert werden). | 0, 1 | 1 | 0 | Nein | 56 |
| n178 | 01B2 | Fehlerprotokoll | Wird verwendet, um die vier häufigsten Fehler aufzuzeichnen.<br>  <br><br>**Hinweis** Die häufigsten Fehler werden mit “1” angegeben.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird nur angezeigt. | --- | --- | --- | --- | 137 |
| n179 | 01B3 | Software–nummer | Wird zur Anzeige der Softwarenummer des Frequenzumrichters für die Steuersollwert–Verwendung von OMRON verwendet.<br>**Hinweis** Dieser Parameter wird nur angezeigt. | --- | --- | --- | --- | --- |

# Abschnitt 11

**Verwendung von Frequenzumrichter und Motor . . . . . 255**

## ■ Verwendung des Frequenzumrichters mit vorhandenem Standardmotor

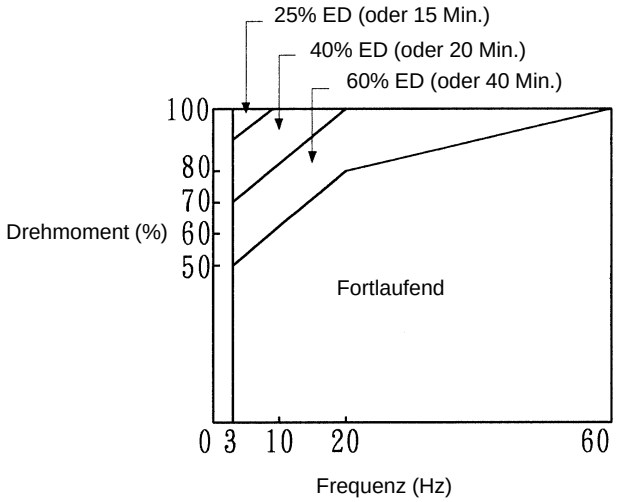
Wird ein Standardmotor mit dem Frequenzumrichter betrieben, ist der Versorgungsspannungverlust leicht erhöht gegenüber dem Einsatz mit einer kommerziellen Spannungsversorgung.

Zusätzlich reduziert sich die Kühlwirkung im Niedriggeschwindigkeits–Bereich, wodurch eine Steigerung der Motortemperatur hervorgerufen wird. Deshalb sollte das Motordrehmoment im niedrigen Geschwindigkeitsbereich reduziert werden.

Die folgende Grafik zeigt zulässige Lastkenndaten eines Standardmotors an.

Sind 100% Drehmoment fortlaufend im Niedriggeschwindigkeits–Bereich erforderlich, so verwenden Sie einen besonderen Motor für den Einsatz mit Frequenzumrichtern.

Zulässige Lastkenndaten eines Standardmotors




- **Betrieb mit hoher Drehzahl**

  Bei Einsatz des Motors bei hoher Drehzahl (60 Hz oder darüber) können Probleme in dem dynamischem Gleichgewicht und der Lagerhaltbarkeit auftreten.

- **Drehmomentenkenndaten**

  Der Motor benötigt evtl. mehr Beschleunigungsdrehmoment, wenn er mit dem Frequenzumrichter betrieben wird, als wenn er von einer kommerziellen Spannungsversorgung versorgt wird. Überprüfen Sie die Lastdrehmomentkenndaten der Maschine, die mit dem Motor verwendet werden soll, um eine geeignete V/f–Kennlinie einzustellen.

- **Vibration**

  Die Serie 3G3MV verwendet eine PWM–Steuerung mit hoher Trägerfrequenz, um die Motorvibration zu reduzieren. Wird der Motor mit dem Frequenzumrichter betrieben, entspricht die Motorvibration fast dem Betrieb mit einer kommerziellen Spannungsversorgung.

  Die Motorvibration kann jedoch in den folgenden Fällen höher werden.

  - Resonanz mit der natürlichen Frequenz des mechanischen Systems

    Geben Sie besonders acht, wenn eine Maschine, die mit einer konstanten Drehzahl betrieben wurde, mit variabler Drehzahl betrieben werden soll.

    Tritt eine Resonanz auf, so installieren Sie den Motor auf Vibrations–Dämpfungsfüßen aus Gummi.

  - Unwucht des Rotors

    Geben Sie besonders acht, wenn der Motor mit einer hohen Drehzahl betrieben wird (60 Hz oder darüber).

- **Störungen**

  Störungen entsprechen denen, die bei Betrieb des Motor an einer kommerziellen Spannungsversorgung auftreten. Motorgeräusche werden jedoch lauter, wenn der Motor mit einer Drehzahl betrieben wird, die höher ist als die Nenndrehzahl (50 Hz).

## ■ Einsatz des Frequenzumrichters mit speziellen Motoren

- **Zweitourige Motoren**

  Der Nenneingangsstrom von zweitourigen Motoren unterscheidet sich von dem der Standardmotoren. Wählen Sie deshalb einen entsprechenden Frequenzumrichter, entsprechend der maximalen Stromaufnahme des zu verwendenden Motors, aus.

  Achten Sie immer vor der Umschaltung der Polzahl darauf, dass der Motor steht.

  Andernfalls wird der Überspannungsschutz– oder Überstromschutzmechanismus ausgelöst, was zu einem Fehler führt.

- **Verschiebeankermotor**

  Der Nenneingangsstrom von Verschiebeankermotoren ist höher als der von Standardmotoren. Wählen Sie deshalb immer einen Frequenzumrichter, nachdem Sie den Nennausgangsstrom überprüft haben.

  Ist die Entfernung zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, so verwenden Sie ein Kabel, das für den Anschluss von Motor und Frequenzumrichter einen ausreichenden Querschnitt besitzt, um eine Reduzierung des Motordrehmoments zu verhindern.

- **Explosionsgeschützter Motor**

  Soll ein explosionsgeschützter Motor oder ein Motor mit einer erhöhten Sicherheitsklasse verwendet werden, muss er einem Explosionssicherheitstest zusammen mit dem Frequenzumrichter unterzogen werden. Dies gilt auch, wenn ein bestehender explosionsgeschützter Motor mit dem Frequenzumrichter betrieben werden soll.

- **Getriebemotoren**

  Der Drehzahlbereich für den ununterbrochenen Betrieb unterscheidet sich entsprechend der Schmiermethode und dem Motorhersteller. Insbesondere kann der ununterbrochene Betrieb eines ölgeschmierten Motors im niedrigen Drehzahlbereich zu einem Brand führen. Soll der Motor mit einer 50 Hz übersteigenden Drehzahl betrieben werden, so kontaktieren Sie den Hersteller.

- **Synchronmotoren**

  Ein Synchronmotor eignet sich nicht für eine Steuerung über einen Frequenzumrichter.

  Die Synchronisation kann verloren gehen, wenn eine Gruppe von Synchronmotoren einzeln ein– und ausgeschaltet wird.

- **Einphasige Motoren**

  Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht für einen einphasigen Motor.

  Der Motor sollte durch einen dreiphasigen Motor ersetzt werden.

## ■ Leistungsübertragungs–Mechanismen (Getriebe, Riemen und Ketten)

Wird ein ölgeschmiertes Getriebe in einem Leistungsübertragungs–Mechanismus verwendet, so wird die Ölschmierung beeinflusst, wenn der Motor nur im niedrigen Drehzahlbereich betrieben wird. Der Leistungsübertragungs–Mechanismus erzeugt bezüglich der Lebensdauer und der Haltbarkeit Störungen und Probleme, wenn der Motor mit einer Drehzahl betrieben wird, die 50 Hz übersteigt.

### ■ Durchbrennen des Motors verursacht durch eine unzulängliche Isolationsprüfspannung jeder Motorphase

Die Stromstöße treten zwischen den Phasen des Motors auf, wenn die Ausgangsspannung umgeschaltet wird.

Ist die Isolationsprüfspannung jeder Phase des Motors unzulänglich, kann der Motor in Brand geraten.

Die Isolationsprüfspannung jeder Phase des Motors muss höher sein als der maximale Einschaltspannungsstoß. Normalerweise entspricht der maximale Einschaltspannungsstoß etwa dem dreifachen der Versorgungsspannung des Frequenzumrichter (690 V).

Achten Sie darauf, einen Frequenzumrichter–Spezialmotor anzuschließen, wenn Sie ein 400-V-Modell verwenden. Standardmotoren besitzen eine unzulängliche Isolationsprüfspannung und könnten durchbrennen.